e-Front runners
Fuji Electric FA Europe

GUÍA RÁPIDA
FRENIC Multi

Variador de frecuencia compacto de altas prestaciones

Trifásico 400 V 0.75 kW-15 kW
Trifásico 200 V 0.1 kW-15 kW
Monofásico 200 V 0.1 kW-2.2 kW

Index	Version	Date	Applied by
2.0.0	Second Edition	15.04.07	J. Alonso
2.1.0	- Changad norm reference - Option 27 added for parameter e20/e21/e27 - Format changes	18.06.07	J. Alonso

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo		Página
1.	INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y CONFORMIDAD CON NORMAS	1
1.1	Información sobre seguridad	1
1.2	Conformidad con normas europeas	5
2.	INSTALACIÓN MECÁNICA	6
2.1	Especificaciones ambientales	6
2.2	Instalación del variador	6
3.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8
3.1	Retirar las tapas del variador	8
3.2	Terminales de potencia	10
3.3	Terminales de control	10
3.4	Diagrama de conexión	16
3.5	Interruptores de control	17
4.	UTILIZACIÓN DEL TECLADO	19
5.	PUESTA EN MARCHA	21
5.1	Comprobaciones previas	21
5.2	Ajuste de los parámetros	21
5.3	Puesta en marcha del motor (auto tuning)	21
5.4	Funcionamiento	22
6.	PARÁMETROS	23
6.1	Tabla de parámetros	23
6.2	Ejemplo de aplicación con el FRENIC-Multi	34
6.2.1	Selección de las multivelocidades	34
6.2.2	Control de una bailarina utilizando el bloque de control PID	35
7.	CÓDIGOS DE ALARMA	36
8.	ESPECIFICACIONES Y DIMENSIONES EXTERNAS	38
8.1	Especificaciones	38
8.1.1	Alimentación trifásica a 200 V	38
8.1.2	Alimentación trifásica a 400 V	39
8.1.3	Alimentación monofásica a 200 V	40
8.2	Dimensiones externas	41
8.2.1	Dimensiones del variador	41
8.2.2	Dimensiones del teclado	46
9.	OPCIONES	47
9.1	Tabla de opciones	47
9.2	Filtro de entrada EMC	48
9.3	Reactancia CC	48
9.3.1	Reactancia CC estándar	48
9.3.2	Reactancia CC para el cumplimiento de la norma EN12015	48

Prólogo

Le agradecemos la compra del variador de la serie FRENIC-Multi.

Este producto ha estado diseñado de forma específica para hacer girar motores de inducción.

Una utilización incorrecta dará lugar a un funcionamiento erróneo, una vida útil más corta del equipo o incluso fallos de éste, así como del motor.

Facilite este manual al usuario final del producto. Guarde esta guía de inicio en un lugar seguro hasta la instalación del producto.

En la siguiente tabla se muestra una lista de los manuales y catálogos relacionados con el uso del FRENIC-Multi. Consúltelos junto a este manual cuando sea necesario.

• Manual de usuario del FRENIC-Multi	(MEH457)
• Manual de instrucciones del FRENIC-Multi	(INR-SI47-1094-E)
• Manual de usuario de las comunicaciones RS-485	(MEH448b)
• Manual de instrucciones de la tarjeta opcional PG “OPC-E1-PG”	(INR-SI47-1118-E)
• Manual de instrucciones de la tarjeta opcional PG “OPC-E1-PG3”	(INR-SI47-1142a-E)
• Catalogo del FRENIC-Multi	(MEH653a)
• Manual de instalación del adaptador para ventilación externa “PB-F1/E1”	(INR-SI47-0880a)

Los catálogos y manuales pueden ser objeto de cambios sin aviso previo. Asegúrese de conseguir las últimas ediciones.

1. INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y CONFORMIDAD CON NORMAS

1.1 Información sobre seguridad

Lea este manual detenidamente antes de proceder con la instalación, conexiones (cableado), utilización o mantenimiento e inspección. Antes de utilizar el variador asegúrese de conocer bien el producto y de haberse familiarizado con toda la información sobre seguridad y precauciones.
Las precauciones de seguridad de este manual están clasificadas en las dos categorías siguientes.

⚠**PRECAUCIÓN**	No prestar atención a la información acompañada por este símbolo puede llevar a situaciones peligrosas que pueden poner en peligro la integridad física o causar la muerte.
⚠ **AVISO**	No prestar atención a la información acompañada por este símbolo puede llevar a situaciones peligrosas que pueden causar ligeras lesiones físicas o importantes daños en la propiedad.

No prestar atención a la información contenida bajo el encabezamiento de AVISO también puede tener graves consecuencias. Estas precauciones de seguridad son de la máxima importancia y deben respetarse en todo momento.

Aplicación

⚠ PRECAUCIÓN

- FRENIC-Multi ha sido diseñado para hacer girar un motor de inducción trifásico. No utilizar para controlar motores monofásicos o para otros fines. **Podría producirse un incendio o accidente.**
- FRENIC-Multi no puede usarse para sistemas de máquinas de mantenimiento de constantes vitales u otros fines directamente relacionados con la seguridad humana.
- Aunque el variador FRENIC-Multi se fabrica bajo estrictos controles de calidad, instalar dispositivos de seguridad para aplicaciones en las que puedan preverse accidentes de gravedad o perdidas materiales como consecuencia de posibles fallos del variador. **Podría producirse un accidente.**

Instalación

⚠ PRECAUCIÓN

- Instalar el variador sobre un material no inflamable. **De lo contrario, podría producirse un incendio.**
- No colocar materiales inflamables junto al variador. **Podría producirse un incendio.**

⚠ AVISO

- No apoyar el variador por la tapa del bloque de terminales durante el transporte. **El variador podría caerse y causar lesiones.**
- Evitar que se introduzcan pelusas, fibras de papel, serrín, virutas o cualquier otro material extraño en el variador y que se acumulen en el disipador de calor. **De lo contrario, podría producirse un incendio o accidente.**
- No instalar ni utilizar un variador dañado o al que le falten piezas. **De lo contrario, podrían producirse un incendio, un accidente o lesiones.**
- No apilar cajas de transporte a una altura superior a la indicada en la información impresa en las propias cajas. **Podría sufrir lesiones.**

Cableado

⚠ PRECAUCIÓN

- Cuando se realice el cableado del variador, instalar un interruptor magnetotérmico (MCCB) o un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra sobreintensidades) en los cables de entrada de alimentación del equipo. Utilizar los aparatos dentro de los valores de corriente recomendados.
- Utilizar cables del tamaño especificado.
- Cuando se alimente el variador a una fuente de 500 kVA o superior asegurarse de conectar la reactancia CC opcional. **De lo contrario, podría producirse un incendio o accidente.**
- No utilizar un solo cable de varios núcleos para conectar varios variadores a los motores.
- No conectar un circuito protector de sobretensión al circuito de salida (secundario) del variador. **Podría producirse un incendio.**
- Conectar a tierra el variador de acuerdo con los códigos eléctricos nacionales/locales, dependiendo del voltaje de entrada (primario) del variador. **De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.**
- El cableado será realizado por personal cualificado.
- Asegurarse de realizar el cableado tras quitar la alimentación del equipo. **De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.**
- Asegurarse de realizar el cableado después de montar el variador. **De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.**

⚠ AVISO

- Asegurarse de que, el número de fases y el voltaje nominal del producto coinciden con, el número de fases y el voltaje de la fuente de alimentación AC a que va a ser conectado. **De lo contrario, podría causar un incendio o producirse un accidente.**
- No conectar los cables de la alimentación en los terminales de salida (U, V y W).
- No conectar la resistencia de frenado entre los terminales P (+) y N (-), P1 y N (-), P (+) y P1, DB y N (-), o P1 y DB. **Haciendo eso se podría producir un incendio o causar un incendio.**
- Generalmente, los cables de señal de control no tienen aislamiento reforzado. Si accidentalmente tocan alguna parte con corriente del circuito principal, podría romperse su revestimiento aislante. En tales casos, podría aplicarse un voltaje extremadamente alto a las líneas de señal. Proteger la línea de señal contra el contacto con cualquier línea de alta tensión. **De lo contrario, podrían producirse un accidente o una descarga eléctrica.**

⚠ AVISO

- Conectar el motor trifásico a los terminales U, V y W del variador. **De lo contrario, podría sufrir lesiones.**
- El variador, el motor y el cableado generan ruido eléctrico. Tener cuidado con los posible fallos de funcionamiento de sensores y dispositivos cercanos. Para evitar fallos del motor, aplicar medidas de control de ruido. **De lo contrario, podría producirse un accidente.**

Funcionamiento

⚠ PRECAUCIÓN

- Instalar la tapa del bloque de terminales y la tapa delantera antes proceder con el encendido. No retirar las tapas mientras el aparato esté recibiendo corriente.
  De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.
- No manipular los interruptores con las manos mojadas. **Podría producirse una descarga eléctrica.**
- Si se ha programado el parámetro de auto-reset, el variador puede rearrancarse automáticamente y hacer girar el motor, dependiendo de la causa de la desconexión.
  (Diseñar la maquinaria o equipos de modo que la seguridad queda garantizada tras el rearranque.)
- Si se ha programado el parámetro de limitación de corriente, deceleración automática, y control de prevención de sobrecargas, el variador puede funcionar con un tiempo de aceleración/deceleración o frecuencia diferentes de los valores comandados. Diseñar la máquina de modo que la seguridad queda garantizada incluso en tales casos. **De lo contrario, podría producirse un accidente.**

⚠ PRECAUCIÓN

- La tecla STOP de paro es la única efectiva cuando se ha establecido el ajuste de función (parámetro F02=0, 2 o 3). Preparar un interruptor de paro de emergencia por separado. Si se desactiva la función de prioridad de la tecla STOP y activa el funcionamiento con consignas externas, no se podrá realizar un paro de emergencia del variador utilizando la tecla STOP del teclado.

  Activando la "habilitación de comunicaciones" el comando ***LE*** deshabilita la tecla de STOP. Para habilitar la tecla de STOP para una parada de de emergencia, seleccionar la prioridad de esta tecla (H96 = 1 o 3).
- Si se realiza reset de alarma con orden de marcha activa, el motor podría ponerse en marcha de manera repentina. Asegurarse que la orden de marcha esté apagada. **De lo contrario, podría producirse un accidente.**
- Si se activa el "rearme tras fallo momentáneo de alimentación" (parámetros F14 = 4 o 5), el variador rearrancará automáticamente cuando se recupere la alimentación. Diseñar la maquinaria o equipos de modo que la seguridad quede garantizada tras el rearranque.
- Asegurarse de haber leído y entendido el manual antes de programar el variador, una programación incorrecta de los parámetros podría causar averías al motor o a la maquinaria
- No tocar los terminales de alimentación de corriente del variador, incluso si se para. **Podría producirse una descarga eléctrica.**

⚠ AVISO

- No conectar o desconectar el circuito principal (disyuntor de circuitos) para poner en marcha o parar el funcionamiento del variador. **Podría causar averías.**
- No tocar el disipador de calor porque su temperatura es muy elevada. **Podría causarle quemaduras.**
- Antes de cambiar la frecuencia (velocidad), comprobar las especificaciones del motor y de la maquinaria.
- La función de freno del variador no dispone de medios mecánicos de sujeción. **Podría causarle lesiones.**

Mantenimiento, inspección y sustitución de piezas.

⚠ PRECAUCIÓN
• Apagar y esperar más de 5 minutos antes de comenzar la inspección. Además, comprobar que el monitor LED esté apagado y que el voltaje del bus de continua (DC bus) entre los terminales P (+) y N (-) sea inferior a 25 V DC. **De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.** • El mantenimiento, inspección y sustitución de piezas será realizado exclusivamente por personal cualificado. • No olvidar quitarse el reloj, anillo u otros objetos metálicos antes de comenzar a trabajar. • Utilizar herramientas aisladas. **De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.**

Eliminación

⚠ AVISO
• Tratar el variador como un residuo industrial cuando vaya a ser eliminado. **De lo contrario, podría sufrir lesiones.**

Otros

⚠ PRECAUCIÓN
• No intentar nunca modificar el variador. **De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.**

Precauciones de uso

Motores de propósito general	Alimentación	En caso de que el cable de conexión entre el motor y el variador sea muy largo (especialmente si la tensión de alimentación es de 400V), el aislamiento del motor puede dañarse. Consulte con el fabricante del motor y, en caso necesario, se recomienda conectar un filtro entre el motor y el variador de frecuencia (OFL).
	Precauciones con la temperatura del motor	Cuando un motor de propósito general se alimenta con un variador de frecuencia, la temperatura del mismo aumenta en comparación con un motor alimentado directamente desde la red trifásica. La refrigeración del motor puede ser insuficiente especialmente si se hace girar a velocidad lenta. En este caso se recomienda reducir el par de carga o sobredimensionar la talla del motor.
	Vibraciones	En el caso de tener un motor controlado con variador de frecuencia, este puede girar a una velocidad que excite la frecuencia natural del sistema, haciendo que este último entre en resonancia. Tenga en cuenta que los motores de 2 polos pueden causar vibraciones cuando giran a frecuencias de 60 Hz o superiores.
	Ruido	Cuando un motor de propósito general se alimenta con un variador de frecuencia, el nivel de ruido generado por el motor es superior al generado en el caso de alimentarlo directamente de la red. Para reducir el ruido, aumentar la frecuencia portadora del variador. Trabajar a 60 Hz o más puede ser también un motivo de ruido.
Motores especiales	Motores de alta velocidad	En el caso de tener un motor de alta velocidad controlado con variador de frecuencia (referencia de velocidad igual o superior a 120 Hz), comprobar antes de utilizar que el variador es adecuado para el tipo de motor.
	Motores a prueba de explosiones	Antes de trabajar con motores a prueba de explosiones, asegurarse de que el tipo de variador es el recomendado para el motor. Comprobar que el variador disponga de los requisitos necesarios para alimentar el motor
	Motores sumergibles y bombas	Esta clase de motores tienen una corriente nominal superior a la de los motores de propósito general. Seleccionar un variador cuya corriente nominal de salida sea superior a la del motor. Esta clase de motores difiere de los motores de propósito general por sus características térmicas. Poner un valor bajo en el tiempo de la constante térmica cuando se configure la función de sobrecarga térmica.
	Motores con freno	En el caso de tener un motor con frenos conectados en paralelo, siempre alimentar estos desde el circuito principal. Si se alimenta el freno desde el circuito secundario (salida del variador) el freno nunca funcionará. No utilizar variador para alimentar motores equipados con frenos conectados en serie.
	Motores con reductor	Trabajar a bajas revoluciones con motores con reductor Si se utiliza motores con reductor con lubricación por aceite, trabajar constantemente a bajas revoluciones puede causar una lubricación pobre. Evitar trabajar en estas condiciones.
Motores especiales	Motores síncronos	Estos motores requieren conocimientos avanzados para obtener su mayor rendimiento. Contactar con el representante de Fuji Electric más cercano.
	Motores monofásicos	Los variadores de frecuencia no son adecuados para utilizar con motores monofásicos. Utilizar motores trifásicos. El hecho de tener una alimentación monofásica, no implica poder alimentar a un motor monofásico. Utilizar motores trifásicos también en este caso.

Condiciones ambientales	Ubicación	Instalar el variador en lugares donde la temperatura ambiente este entre -10 y +50°C. El refrigerador o la resistencia de frenado del variador pueden coger temperaturas muy elevadas. Instalar el variador en superficies no inflamables. Asegurarse que, la ubicación donde se instala el variador reúne las características especificadas en el Capítulo 2, Sección 2.1 "Especificaciones ambientales"
Otros elementos	Instalación de un MCCB o RCD/ELCB	Instalar un interruptor magnetotérmico (MCCB) o un interruptor diferencial (ELCB) (con protección de sobrecorrientes) en el circuito primario del variador para proteger el cableado. Asegurarse de que la corriente nominal del circuito protector es equivalente o inferior a la corriente nominal recomendada.
	Instalación de un MC en el circuito secundario	Si se instala un contactor (MC) a la salida del variador asegurarse de que motor y variador están completamente parados al dar la orden de abrir o cerrar. Retirar los contactores (MC) con supresor (Circuito RC o diodo en antiparalelo) de la salida del variador e instalar un MC para dar tensión al motor.
	Instalación de un MC en el circuito primario	No entrar el contactor (MC) instalado a la entrada del variador, más de una vez por hora, o se podría dañar el variador. Si la maniobra requiere un encendido y apagado constante del motor, utilizar los terminales [FWD] / [REV] o las teclas RUN/STOP.
	Protección del motor	Para proteger el motor de sobrecargas térmicas, el variador de frecuencia dispone de funciones especiales. Para utilizar esta función debemos programar los niveles de protección así como las características del motor. Para motores de altas velocidades o motores refrigerados por agua, programar valores bajos y proteger el motor. En caso de que el cable de conexión entre el relé térmico y el variador sea muy largo, podría aparecer una corriente de alta frecuencia que reduciría la capacidad del cable. Esto provocaría que el relé enviase un valor inferior al configurado en el parámetro correspondiente. Si eso pasara, reducir la frecuencia de conmutación o, instalar un filtro en la salida (OFL).
Otros elementos	Uso de Condensadores de potencia para la corrección del factor de potencia	No instalar condensadores para la corrección del factor de potencia en el circuito de entrada del variador. En caso de querer corregir el factor de potencia utilizar una reactancia de CC. No utilizar condensadores para la corrección del factor de potencia en la salida del variador. En caso de usarlos el variador se bloquearía por error de sobrecorriente.
	Uso de supresores	No instalar un supresor (Circuito RC o diodo en antiparalelo) a la salida del variador.
	Reducción de ruido	Se recomienda el uso de filtros y cables apantallados para satisfacer las directrices de EMC.
	Medidas contra picos de corriente.	En caso de aparecer errores por sobrevoltaje mientras el variador esta parado o con carga pequeña, estos se pueden asociar a los picos de corriente generados por la corrección del factor de potencia en la alimentación. * Conectar una reactancia de CC al variador.
	Megger	Cuando se testee el aislamiento del variador, utilizar un megger de 500 V y seguir las instrucciones especificadas en el Capítulo 7, Sección 7.5 "Prueba de aislamiento" del Manual de instrucciones del FRENIC (NR-SI47-1094-E).
Conexio-nado	Longitud del cable al Circuito de control	Cuando se utilice el control remoto, limitar la distancia entre el variador y el control a 20 m o menos y utilizar cables de par trenzado o apantallado.
	Longitud del cable a motor	Si la longitud de los cables de motor a variador es muy alta, el variador podría sobrecalentarse o pararse por errores de sobrecorriente. Asegurarse de que la longitud del cable es inferior a 50 m. En caso de que la longitud deba ser superior a 50 m, reducir la frecuencia de conmutación o instalar un filtro en la salida (OFL).
	diámetro del cable	Seleccionar cables capaces de soportar los niveles de corriente indicados, consultar los diámetros recomendados.
	Tipo de cable	No utilizar un cable de múltiple núcleo para conectar varios variadores con su correspondiente motor.
	Tierra	Conectar el variador a tierra utilizando los terminales a tierra.
Potencia del variador	Para motores de propósito general	Seleccionar un variador acorde con la potencia nominal del motor especificada en la tabla de especificaciones. Cuando se requiere un par alto en la arrancada o, una aceleración deceleración muy rápida, seleccionar un variador con una capacidad superior a la recomendada en condiciones normales.
	Para motores especiales	Seleccionar un variador que siga la siguiente regla: Corriente nominal del variador > Corriente nominal del motor
Transporte y almacenaje	En caso de transportar o almacenar un variador, se debe seguir los procedimientos y seleccionar una ubicación acorde con las condiciones ambientales especificadas en el Capítulo 1, Sección 1.3 "Transporte" y Sección 1.4 "Condiciones de almacenaje" del Manual de instrucciones del FRENIC Multi (INR-SI47-1094-E).	

1.2 Conformidad con normas europeas

La marca CE en los productos de Fuji Electric indica que cumplen con los requisitos esenciales de la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (EMC) 89/336/EEC aprobada por el Consejo de las Comunidades Europeas y la Directiva de Baja Tensión 73/23/EEC.

Los variadores con filtro EMC integrado que tienen la marca CE cumplen con las Directivas EMC. Los variadores sin filtro EMC pueden cumplir con las directivas EMC si se monta en ellos un filtro que cumpla con las normas EMC.

Los variadores para fines generales están sujetos a las regulaciones establecidas por la Directa de Baja Tensión de la UE. Fuji Electric declara que los variadores con la marcha CE cumplen con la Directiva de Baja Tensión.

La serie de variadores FRENIC-Multi cumple con las siguientes directrices:

Directiva EMC 89/336/EEC (Compatibilidad electromagnética)

Directiva de Baja Tensión 73/23/EEC (LVD)

Para evaluar la conformidad del FRENIC-Multi se han considerado las siguientes normas:

EN61800-3:2004

EN50178:1997

2. INSTALACIÓN MECÁNICA

2.1 Especificaciones ambientales

Instalar el variador en un entorno que cumpla con las especificaciones nombradas en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Requisitos del entorno

	Especificaciones	
Montaje	Interior	
Temperatura ambiente	-10 a +50°C (Nota 1)	
Humedad relativa	5 a 95% (Sin condensación)	
Entorno	El variador no debe ser expuesto a polvo, luz directa del sol, gases corrosivos, gases inflamables, vapores de aceite, vapor o gotas de agua (Nota 2). El entorno debe contener niveles de sal bajos. (0.01 mg/cm^2 o menos por año) El variador no debe ser sujeto a cambios bruscos de temperatura, puesto que pueden causar condensación de líquidos en este.	
Altitud	1000 m máx. (Nota 3)	
Presión atmosférica	86 a 106 kPa	
Vibraciones	3 mm (amplitud Máx.)	2 a menos de 9 Hz
	9.8 m/s^2	9 a menos de 20 Hz
	2 m/s^2	20 a menos de 55 Hz
	1 m/s^2	55 a menos de 200 Hz

Tabla 2.2 Factor de perdida de corriente en la salida según altitud

Altitud	Factor de corriente en la salida
1000 m o inferior	1.00
1000 a 1500 m	0.97
1500 a 2000 m	0.95
2000 a 2500 m	0.91
2500 a 3000 m	0.88

(Nota 1) Cuando se montan los variadores de lado sin ningún espacio entre ellos (menos de 5.5 kW), la temperatura ambiente debe estar entre -10 y +40°C.

(Nota 2) No instalar el variador en un entorno con alto contenido de partículas (polvo, algodón, etc.), que puedan atascar el ventilador. Si el variador debe ser montado en esta clase de entorno, proteger el equipo dentro de un habitáculo especial.

(Nota 3) Si se utiliza el variador en una altura superior a los 1000 m. se debería aplicar el factor de perdida de corriente enumerado en la Tabla 2.2.

2.2 Instalación del variador

(1) Base

El variador se debe montar sobre una base fabricada de un material que pueda soportar la temperatura del disipador de calor, que puede llegar a 90ºC aproximadamente durante el funcionamiento del variador.

⚠ AVISO

Instalar el variador encima de una base metálica o de otro material no inflamable

De lo contrario podría provocar un incendio.

(2) Distancias

Asegurarse de que se mantienen las distancias mínimas indicadas en el Esquema 2.1. Al instalar el variador dentro de un armario, poner especial cuidado en la ventilación del este último, ya que la temperatura alrededor del variador tenderá a aumentar. No instalar el variador en armarios pequeños y de ventilación insuficiente.

Esquema 2.1 Posicionado y distancias mínimas.

■ **Instalar dos o más variadores juntos**

Si se debe instalar dos o más variadores en el mismo panel se recomienda una distribución horizontal. Si sólo se pueden montar verticalmente, separar con una chapa metálica los variadores. De este modo se evitará que las radiaciones de calor producidas por un variador afecten a los otros. Mientras la temperatura sea de 40°C o inferior, los variadores inferiores a 5.5 kW pueden ser montados en contacto sin separación entre ellos.

Para otros variadores, respetar las distancias indicadas.

■ **Refrigeración externa**

El variador está constituido para ser montado dentro de un cuadro eléctrico así que, la refrigeración es interna.

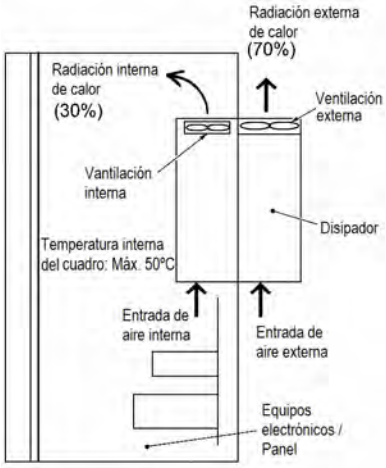
Para mejorar la eficiencia en la refrigeración, se puede sacar el disipador fuera del cuadro eléctrico o del panel donde va montado. Mirar el Esquema 2.2. A eso se le llama refrigeración externa.

En la refrigeración externa, el disipador (que disipa el 70% de las perdidas por calor) está situado fuera del cuadro eléctrico o del panel. Como consecuencia, se radia mucho menos calor dentro del cuadro.

Para obtener un buen rendimiento de la ventilación externa, se necesita usar el accesorio para ventilación externa (disponible en variadores de 5.5 kW o superiores).

En entornos muy húmedos o con alta densidad de polvo, no usar la ventilación externa, esta podría atascar el radiador del variador.

🕮 Para más detalles, consultar el manual de instalación del adaptador para ventilación externa “PB-F1/E1” (INR-SI47-0880a).



Esquema 2.2 Ventilación externa

⚠ PRECAUCIÓN

Evitar que se introduzcan pelusas, fibras de papel, serrín, virutas o cualquier otro material extraño en el variador y que se acumulen en el radiador.

De lo contrario, podría producirse un incendio o accidente.

3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

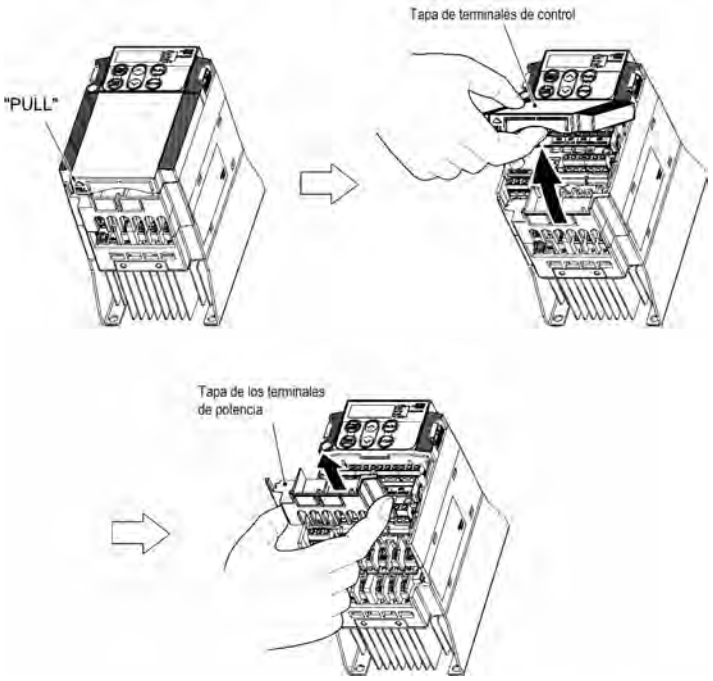
Después de instalar correctamente el equipo, seguir el procedimiento descrito a continuación.

3.1 Retirar las tapas del variador

(1) En los variadores de potencia inferior a 5.5 kW

① Para retirar la tapa de los terminales de control, presionar en la pestaña de la tapa (etiqueta "PULL"), y tirar hacia arriba.

② Para retirar la tapa de los terminales de potencia, presionar lateralmente y desplazar hacia arriba. (Esquema 3.1).

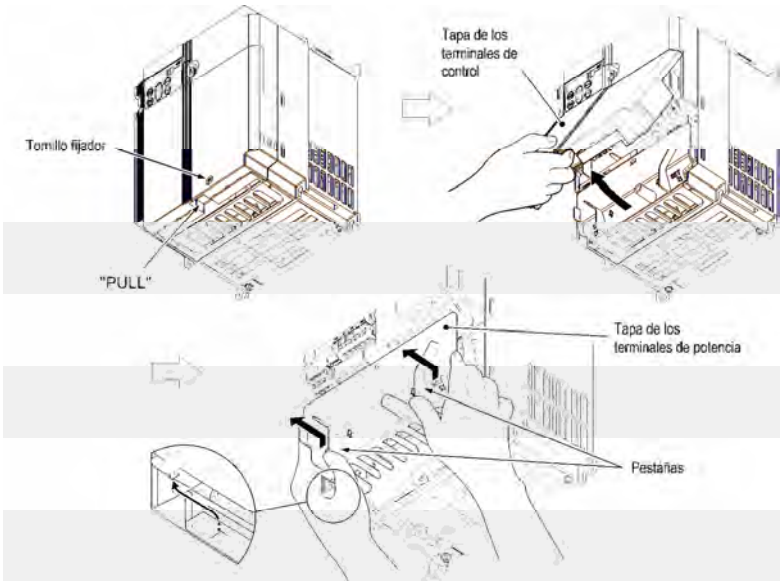


Esquema 3.1 Retirar las tapas (En los variadores de potencia inferior a 5.5 kW)

(2) En los variadores de potencia de 5.5 y 7.5 kW

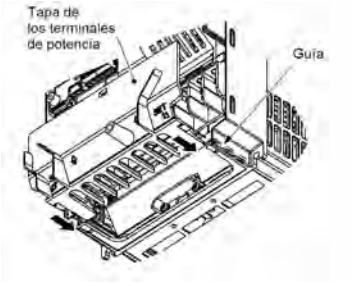
① Para retirar la tapa de los terminales de control, desenroscar el tornillo que se encuentra en la parte inferior de esta; después presionar la pestaña de la tapa (etiqueta "PULL"), y tirar hacia arriba.

② Para retirar la tapa de los terminales de potencia, poner los pulgares en las pestañas de la parte superior de esta. Desplazar horizontalmente con los pulgares mientras, con los dedos se desplaza la tapa verticalmente. (Esquema 3.2).



Esquema 3.2 Retirar las tapas (En los variadores de potencia de 5.5 y 7.5 kW)

Nota Cuando se vuelva a montar la tapa de los terminales de potencia, fijar esta dentro de la guía como se muestra en el Esquema.

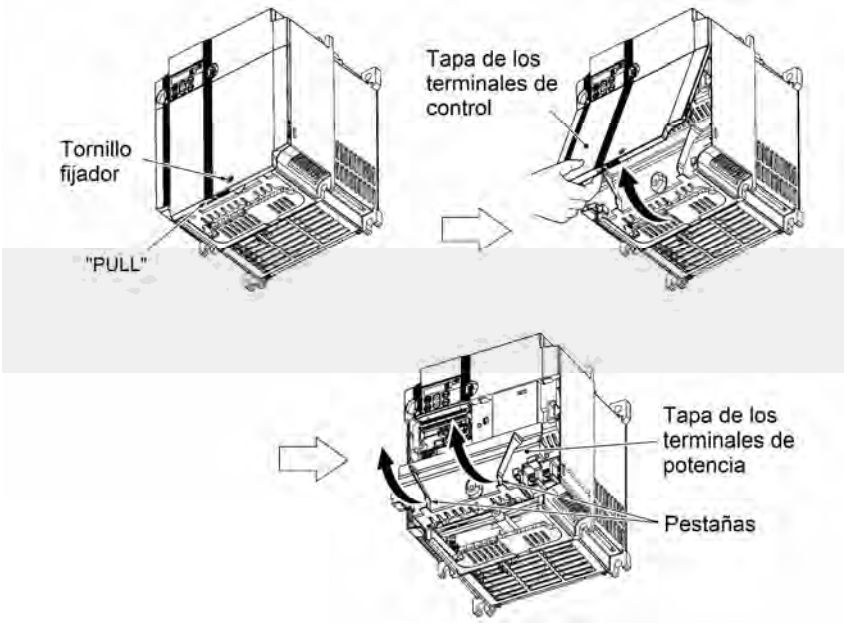


Esquema 3.3 Montaje de la tapa de los terminales de potencia
(En los variadores de potencia de 5.5 y 7.5 kW)

(3) En los variadores de potencia de 11 y 15 kW

① Para retirar la tapa de los terminales de control, desenroscar el tornillo que se encuentra en la parte inferior de esta; después presionar la pestaña de la tapa (etiqueta "PULL"), y tirar hacia arriba.

② Para retirar la tapa de los terminales de potencia, presionar lateralmente y desplazar hacia arriba.

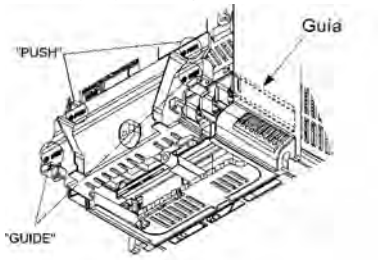


Esquema 3.4 Retirar las tapas (En los variadores de potencias de 11 y 15 kW)

Nota Cuando se vuelva a montar la tapa de los terminales de potencia, fijar esta dentro de la guía como se muestra en el Esquema.

① Encajar la tapa por las partes señaladas como “GUIDE” en las guías del variador.

② Presionar sobre la palabra "PUSH" hasta dejar fijada la tapa.



Esquema 3.5 Montaje de la tapa de los terminales de potencia
(En los variadores de potencias de 11 y 15 kW)

3.2 Terminales de potencia

La Tabla 3.1 muestra los terminales de potencia así como los terminales a tierra.

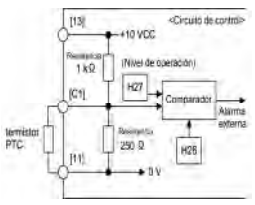
Tabla 3.1 Símbolos, Nombres y Funciones de los terminales de potencia y a tierra

Símbolo	Nombre	Función
L1/R, L2/S, L3/T o L1/L, L2/N	Terminales de alimentación	Conexión trifásica o monofásica de alimentación.
U, V, W	Terminales de salida a motor	Terminales de conexión para motor
P1, P(+)	Terminales para la conexión de reactancia de CC	Terminales para conectar una reactancia de CC para mejorar el factor de potencia.
P(+), DB	Terminales para la conexión de resistencia de frenado	Conexión de una resistencia de frenado opcional.
P(+), N(-)	Terminales del bus de continua	En estos terminales se puede conectar un regenerador PWM. También sirve para unir el bus de continua con otro(s) variador(es).
G	Terminal de tierra	Conexión de tierra para motor y variador

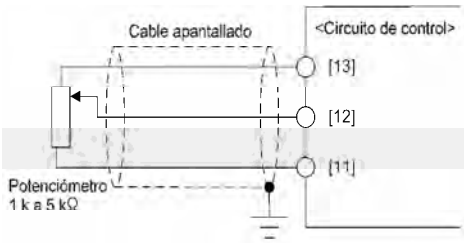
3.3 Terminales de control

La Tabla 3.2 enumera los símbolos, nombres y funciones de los terminales de control. El uso de los terminales dependerá de la programación de los parámetros correspondientes. Separar los cables de control de los de potencia para evitar los efectos del ruido eléctrico.

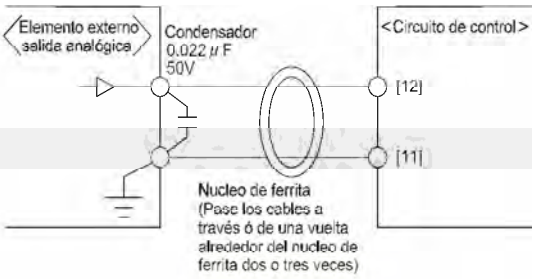
Tabla 3.2 Símbolos, nombres y funciones de los terminales de control.

Clasificación	Símbolo	Nombre	Función
Entradas analógicas	[13]	Alimentación para Potenciómetro	Alimentación de (+10 Vcc) para dar una referencia de velocidad (frecuencia) a través de potenciómetro. (Potenciómetro: de 1 a 5 kΩ) Se recomienda el uso de potenciómetros de 1/2 W o superior.
	[12]	Entrada de voltaje	(1) Como referencia de velocidad (frecuencia) en función de la entrada de voltaje. • 0 a ±10 Vcc/0 a ±100% (Lógica positiva) • ±10 a 0 Vcc/0 a ±100% (Lógica negativa) (2) Como control PID. Utilizado para señales de consigna o de su realimentación. (3) Como entrada auxiliar para la referencia de velocidad (frecuencia). Características eléctricas del terminal [12] • Impedancia de entrada: 22 kΩ • El voltaje máximo permitido es de +15 Vcc, sin embargo, si el voltaje de entrada es igual o superior a +10 Vcc, el variador asume que es de +10 Vcc. **Nota:** Para utilizar el terminal [12] como entrada de voltaje bipolar (0 a ±10 Vcc) es necesario programar el parámetro C35 a "0".
	[C1]	Entrada de corriente (función C1)	(1) Como referencia de velocidad (frecuencia) en función de la entrada de corriente. • 4 a 20 mAcc / 0 a 100% (Lógica positiva) • 20 a 4 mAcc / 0 a 100 % (Lógica negativa) (2) Como control PID. Utilizado para señales de consigna o de su realimentación. (3) Como entrada auxiliar para la referencia de velocidad (frecuencia). Características eléctricas del terminal [C1] • Impedancia de entrada: 250 Ω • La corriente máxima permitida es de +30 mAcc, sin embargo, si la corriente de entrada es igual o superior a +20 mAcc, el variador asume que es de +20 mAcc.
		Entrada de voltaje (función V2)	(1) Como referencia de velocidad (frecuencia) en función de la entrada de voltaje. • 0 a ±10 Vcc/0 a ±100% (Lógica positiva) • ±10 a 0 Vcc/0 a ±100% (Lógica negativa) (2) Como control PID. Utilizado para señales de consigna o de su realimentación. (3) Como entrada auxiliar para la referencia de velocidad. Características eléctricas del terminal [V2] • Impedancia de entrada: 22 kΩ • El voltaje máximo permitido es de +15 Vcc, sin embargo, si el voltaje de entrada es igual o superior a +10 Vcc, el variador asume que es de +10 Vcc.
		Entrada para termistor PTC (función PTC)	(1) Conexión de un termistor PTC (Coeficiente positivo con la temperatura) para proteger el motor. El esquema muestra el diagrama del circuito interno. Para usar un termistor PTC se debe habilitar el parámetro H26.  Esquema 3.6 Diagrama del circuito interno
		Las funciones C1, V2 o PTC pueden ser asignadas al terminal [C1]. Para el correcto uso de estas funciones, se debe situar el interruptor de control consecuentemente, además se debe programar el parámetro asociado. Para más detalles, consultar la Sección 3.5, "Interruptores de control".	
	[11]	Común señales analógicas	Terminales comunes para las entradas analógicas de los terminales ([13], [12], [C1] y [FM]). Estos terminales están eléctricamente aislados de los terminales [CM]s y [CMY].

Clasificación	Símbolo	Nombre	Función
Entradas analógicas	Nota		- Cuando se trabaja con señales analógicas de bajo nivel, dichas señales son susceptibles a los efectos externos de ruidos. Realizar un cableado lo más corto posible (máximo 20 m) y usar las mallas. En principio, poner a tierra las mallas de los cables apantallados; si los efectos del ruido externo inductivo son considerables, conectar al terminal [11] para mayor inmunidad. Como se muestra en el esquema 3.7, poner a tierra un solo extremo del cable apantallado para mejorar el efecto de la pantalla. - Usar un relé con contacto doble para señales de bajo nivel si el relé se usa en el circuito de control. No conectar los contactos del relé al terminal [11]. - Cuando el variador se conecta a un elemento externo recibiendo la señal analógica, se pueden causar daños por ruido eléctrico generado por el variador. Si esto ocurre, según las circunstancias, conectar un núcleo de ferrita (núcleo toroidal o un equivalente) en el elemento emisor de la señal analógica y/o conectar un condensador con buenas características para componentes de altas frecuencias entre los cables de la señal del control tal y como muestra el Esquema 2.14. - No entrar un voltaje de +7.5 Vcc ó superior al terminal [C1]. Hacer esto podría dañar el circuito interno de control.

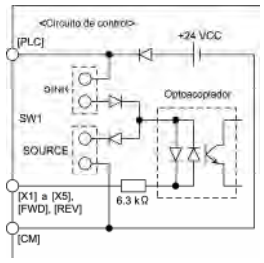


Esquema 3.7 Conexión del cable apantallado



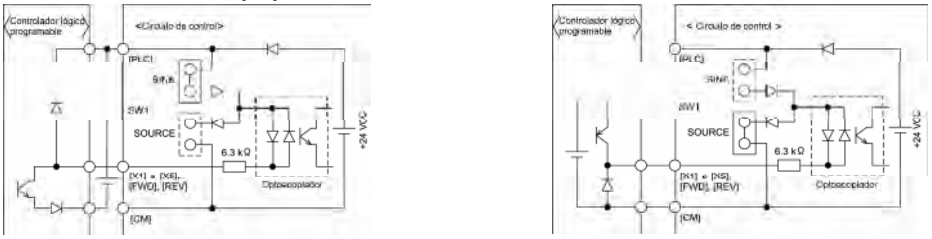
Esquema 3.8 Ejemplo de Reducción del Ruido Eléctrico

<table>
<tr><th>Clasifica-ción</th><th>Símbolo</th><th>Nombre</th><th>Función</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Entradas digitales</td><td>[X1]</td><td>Entrada digital 1</td><td rowspan="6">(1) Varias señales como parada libre, alarma externa, y referencias de multivelocidades pueden ser asignadas a los terminales del [X1] al [X5], [FWD] y [REV] usando los parámetros del E01 al E05, E98, y E99. Para más detalles consultar el Capítulo 6, Sección 6.1 “Tabla de parámetros”.
(2) La lógica de las entradas, SINK (negativa) / SOURCE (positiva), se puede cambiar usando el interruptor SW1. (Consultar la Sección 3.5, "Interruptores de control"
(3) Las entradas digitales de los terminales del [X1] al [X5] se pueden invertir de lógica (1/0) para ON/OFF y pasar a ser (0/1) para ON/OFF. Dicha inversión se puede realizar de forma independiente para cada una de las entradas digitales.
(4) La inversión de lógica no puede realizarse en caso de las entradas FWD y REV.

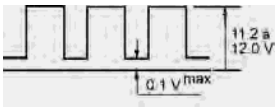
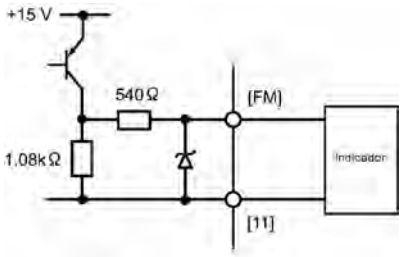
(Especificaciones del circuito de entradas digitales)
 

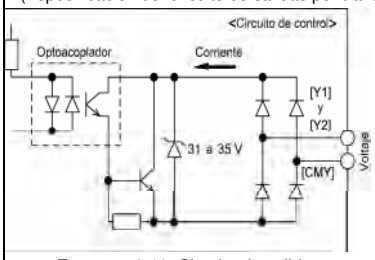
Esquema 3.9 Circuito de entradas digitales

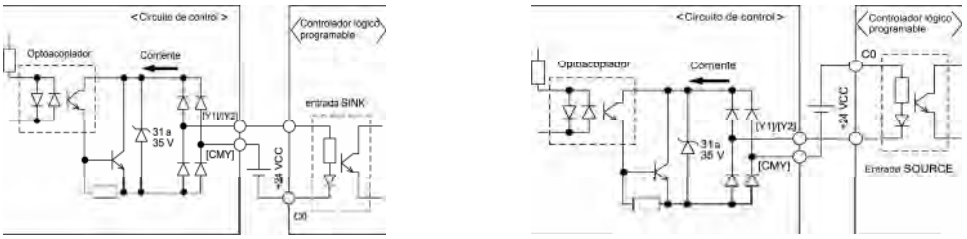
<table><tr><th colspan="2">Especificaciones</th><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td rowspan="2">Voltaje de trabajo (SINK)</td><td>Nivel ON</td><td>0 V</td><td>2 V</td></tr><tr><td>Nivel OFF</td><td>22 V</td><td>27 V</td></tr><tr><td rowspan="2">Voltaje de trabajo (SOURCE)</td><td>Nivel ON</td><td>22 V</td><td>27 V</td></tr><tr><td>Nivel OFF</td><td>0 V</td><td>2 V</td></tr><tr><td colspan="2">Corriente de trabajo en ON (voltaje de entrada en 0V)</td><td>2.5 mA</td><td>5 mA</td></tr><tr><td colspan="2">Corriente de fuga en OFF</td><td>-</td><td>0.5 mA</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>[X2]</td><td>Entrada digital 2</td></tr>
<tr><td>[X3]</td><td>Entrada digital 3</td></tr>
<tr><td>[X4]</td><td>Entrada digital 4</td></tr>
<tr><td>[X5]</td><td>Entrada digital 5</td></tr>
<tr><td>[FWD]</td><td>Orden de marcha (Forward)</td><td rowspan="2">Ver arriba</td></tr>
<tr><td>[REV]</td><td>Orden de marcha (Reverse)</td></tr>
<tr><td>[PLC]</td><td>Salida alimentación</td><td>Fuente de alimentación para las señales digitales.
(Voltaje nominal: +24 Vcc (Máximo 50 mAcc): Rango disponible: +22 a +27 Vcc)
Estos terminales también pueden alimentar al circuito conectado a los terminales de salida a transistor [Y1] y [Y2]. Consultar al apartado “Terminales de salida analógica, salida de pulsos, salida a transistor y salida relé” de esta sección para más detalles.</td></tr>
<tr><td>[CM]</td><td>Común entra-das digitales</td><td>Común para los terminales de entradas digitales.
Éstos terminales están eléctricamente aislados de los terminales, [11]s y [CMY].</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sugerencia
■ Activar las entradas [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD] o [REV] usando un contacto de relé
El Esquema 3.10 muestra dos ejemplos de circuito que activa la entrada digital [X1] a [X5], [FWD] o [REV] usando un contacto de relé. En el circuito (a), el interruptor SW1 ha sido ajustado en modo SINK, mientras que en el circuito (b) ha sido ajustado en SOURCE.
Nota: Para configurar este tipo de circuito, use un relé fiable.
(Producto recomendado: Relé de control Fuji Modelo HH54PW)

(a) Con lógica negativa SW1=SINK (b) Con lógica positiva SW1=SOURCE
Esquema 3.10 Configuración de circuito usando un contacto de relé</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sugerencia
■ Activación de las entradas [X1] a la [X5], [FWD] o [REV] usando un autómata programable (PLC)
El Esquema 3.11 muestra dos ejemplos de circuito que activan las entradas digitales de [X1] a [X5], [FWD] o [REV] usando un autómata programable (PLC). En el circuito (a), el interruptor SW1 ha sido ajustado en modo SINK, mientras que en el circuito (b) ha sido ajustado en SOURCE.
En el circuito (a), utilizar una fuente de alimentación externa para activar o desactivar las señales de [X1] a [X5], [FWD] o [REV]. Se debe tener siempre en cuenta las siguientes advertencias al usar este tipo de circuito:
- Conectar el + de la fuente de alimentación externa (que debe estar aislado de la potencia del PLC) al terminal [PLC] del variador.
- No conectar el terminal [CM] del variador al común del PLC.
 

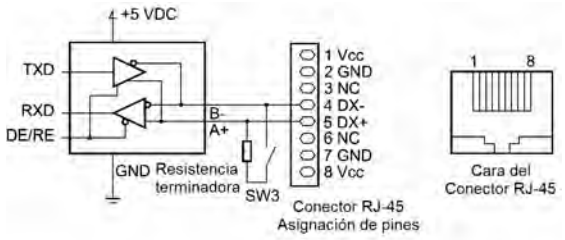
(a) Con lógica negativa SW1=SINK (b) Con lógica positiva SW1=SOURCE
Esquema 3.11 Configuración de circuito usando un PLC
🕮 Para más detalles, consultar la sección 3.5, "Interruptores de control".</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Clasifi-cación</th><th>Símbolo</th><th>Nombre</th><th>Función</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Salida analógica</td><td rowspan="3">[FM]</td><td>Salida analógica
(función FMA)</td><td>La salida analógica tiene un rango de 0 a +10 Vcc. Para activar la salida analógica situar el SW6 de la placa de control en la posición de FMA, también configurar el parámetro F29.
En el parámetro F31 se puede programar la señal a visualizar:
• Frecuencia de salida 1 (Antes de la compensación del deslizamiento)
• Frecuencia de salida 2 (Después de la compensación del deslizamiento)
• Corriente de salida • Voltaje de salida • Par de salida
• Factor de carga • Potencia de entrada • Realimentación PID (PV)
• Realimentación PG • voltaje del bus CC • Universal AO
• Universal AO • Salida Motor • Calibración
• Consigna PID (SV) • salida PID (MV)
* Impedancia de entrada:
Mín. 5 kΩ (0 a +10 Vcc salida)
* Capaz de dar señal a hasta dos indicadores con una impedancia de 10 kΩ.
(Rango ajustable de la ganancia: 0 a 300%)</td></tr>
<tr><td>Salida de pulsos</td><td>Para activar la salida de pulsos situar el SW6 de la placa de control en la posición de FMP, también configurar el parámetro F29.
El parámetro F31 se programa igual que en el caso de tener la salida analógica.
* Impedancia de salida: Mín. 5 kΩ
* Tiempo de ciclo: Aprox. 50%
Rango de pulsos: 25 a 6000 p/s
<u>Forma de onda en voltaje</u>
• Forma de onda de los pulsos a la salida
 
• Circuito de salida del Terminal FM
  </td></tr>
<tr><td>[11]</td><td>Terminal común</td><td>Terminales comunes para las entradas y salidas analógicas.
Estos terminales están eléctricamente aislados de los terminales [CM]s y [CMY].</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Clasifi-cación</th><th>Símbolo</th><th>Nombre</th><th>Función</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Salidas por transistor</td><td>[Y1]</td><td>Salida por transistor 1</td><td rowspan="2">(1) Varias señales como variador en RUN, llegada a velocidad/frec. y pre-aviso de sobrecarga pueden ser asignadas a los terminales [Y1] y [Y2] mediante los parámetros E20 y E21. Consultar el Capítulo 6, Sección 6.1 "Tabla de parámetros" par más detalles.
(2) Las salidas digitales de los terminales [Y1] y [Y2] se pueden invertir de lógica (1/0) para ON/OFF y pasar a ser (0/1) para ON/OFF. Dicha inversión se puede realizar de forma independiente para cada una de las salidas digitales.
(Especificación del circuito de salidas por transistor)
 

<table>
<tr><th colspan="2">Especificaciones</th><th>Máx.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Voltaje de trabajo</td><td>Nivel ON</td><td>3 V</td></tr>
<tr><td>Nivel OFF</td><td>27 V</td></tr>
<tr><td colspan="2">Máxima corriente de carga en ON</td><td>50 mA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Corriente de fuga en OFF</td><td>0.1 mA</td></tr>
</table>
Esquema 3.12 Circuito de salida por transistor
El Esquema 3.13 muestra los ejemplos de conexión entre el circuito de control y un PLC.
Nota
• Cuando conecte un relé, coloque una protección contra picos de voltaje (diodo) en la bobina del relé.
• Cuando cualquier equipo o elemento conectado en las salidas por transistor precise ser alimentado con CC, alimente (+24 Vcc: rango permitido: +22 a +27 Vcc, 50 mA máx.) a través del terminal [PLC]. Corto-circuito entre los terminales [CMY] y [CM] en este caso.</td></tr>
<tr><td>[Y2]</td><td>Salida por transistor 2</td></tr>
<tr><td>[CMY]</td><td>Común de salida por transistor</td><td>Común para los terminales de salidas por transistor.
Este Terminal está eléctricamente aislado de los terminales, [CM]s y [11]s.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sugerencia
■ Conexión de un autómata programable (PLC) al terminal [Y1] o [Y2].
El Esquema 3.13 muestra dos ejemplos de circuito de conexión entre las salidas por transistor de variador y un PLC. En el ejemplo (a), el circuito de entrada del PLC suministra el negativo por la salida del circuito de control, mientras que en el ejemplo (b), suministra positivo por su salida.
 

(a) PLC configurado como lógica negativa (SINK) (b) PLC programado como lógica positiva (SOURCE)
Esquema 3.13 Conexión de un PLC al Circuito de Control</td></tr>
</table>

Clasificación	Símbolo	Nombre	Función
Salida por relé	[30A/B/C]	Salida de Alarma por relé (para cualquier error)	(1) Emite una salida por contacto cuando se ha activado un error (función de protección paro motor). Características del contactor: 250 Vac, 0.3A, cos ϕ = 0.3, 48 Vcc, 0.5A (2) Esta salida por contacto de relé, se puede programar igual que las salidas [Y1] y [Y2]. (3) La lógica de salida se puede cambiar entre los dos contactos: "Terminales [30A] y [30C] se cerraran cuando la señal esté activada (Contacto A-C NA en reposo)" o "los terminales [30B] y [30C] se cerrarán cuando la señal este activada (contacto B-C NA en reposo)".
Comunicaciones	Conector RJ-45 para teclado	Conector RJ-45 estándar	(1) Se usa para conectar el variador con el PC o PLC usando el puerto RS485. También se utiliza para alimentar el teclado multifunción (opcional) a través de un cable de extensión. (2) Quitar el teclado del conector RJ-45, y conectar un cable de comunicaciones RS485 para controlar al variador a través del PC o PLC (Autómata Programable). El interruptor SW3 selecciona la resistencia terminadora.  Esquema 3.14 Conector RJ-45 y Asignación de pines* * No usar los pines 1, 2, 7 y 8 para conectar otro elemento o equipo ya que dichos pines están designados para alimentar el teclado.

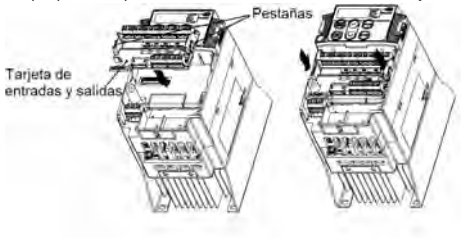
Nota

- Separar el cableado de los terminales de control lo máximo posible del cableado del circuito de potencia. De lo contrario, el ruido eléctrico puede causar un funcionamiento no deseado.
- Asegurar el cableado del circuito de control en el interior del variador para mantenerlo apartado del circuito de potencia principal.
- La asignación de pines en el conector RJ-45 del FRENIC-Multi es diferente de la serie FVR-E11S. No conectar el teclado de la serie FVR-E11S, eso podría dañar el circuito de control del variador.

Nota

Montaje de la placa interfaz (interfaz PCB)

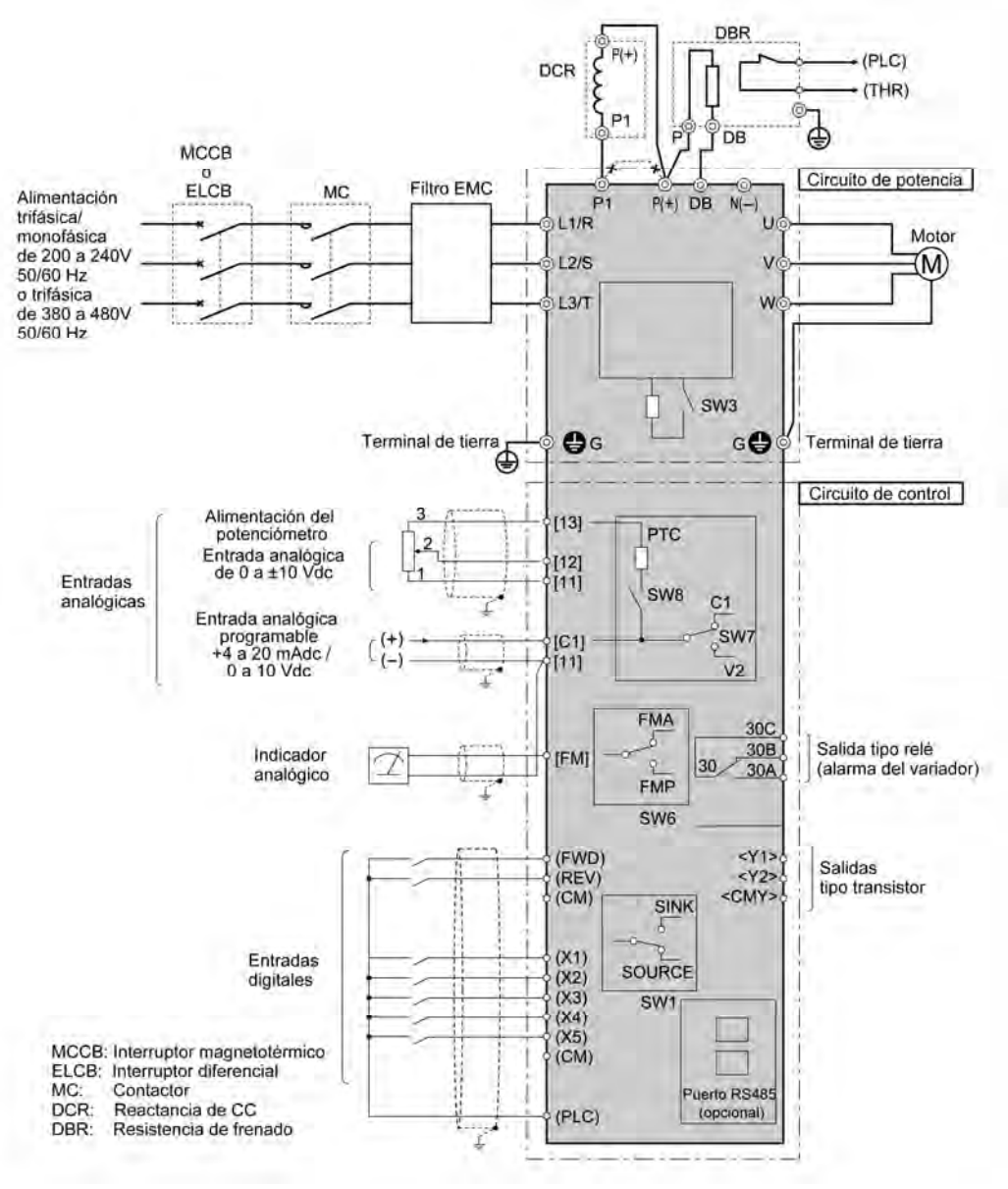
- Normalmente, no es necesario sacar la tarjeta interfaz PCB. No obstante, en caso de sacarla, comprobar que se vuelve a instalar en el sitio adecuado, fijar en los soportes preparados para ello. Se oirá un clic cuando se haya instalado correctamente la tarjeta.



Esquema 3.15 Montaje de la tarjeta interfaz (Interfaz PCB)

3.4 Diagrama de conexión

A continuación se muestra un ejemplo básico de conexionado del equipo con un motor.



(Nota 1) Antes de conectar una reactancia de CC (opción DCR), quitar el puente que hay entre los terminales [P1] y [P+].

(Nota 2) Para proteger al variador frente a una sobre corriente, instalar un interruptor magnetotérmico (MCCB) o un interruptor diferencial (ELCB) en la entrada del variador. No usar un interruptor magnetotérmico que exceda la potencia recomendada.

(Nota 3) Instalar, a parte del MCCB o el ELCB, un contactor (MC) a la entrada de cada variador para separar este de la alimentación principal.
Se recomienda conectar el correspondiente supresor (circuito RC o diodo en antiparalelo) cuando se instale una bobina (de relé o de contacto) o un solenoide cerca del variador de frecuencia.

(Nota 4) Para utilizar la función ***THR*** programar el valor "9" (alarma externa) a cualquiera de los terminales del [X1] al [X5], [FWD] y [REV] (Parámetros: E01 a E05, E98 o E99).

(Nota 5) La consigna de frecuencia se puede dar conectando un elemento externo (potenciómetro) entre los terminales [11], [12] y [13] en vez de usar una entrada de voltaje (0 a +10 Vcc, 0 a +5 Vcc o +1 a +5 Vcc) entre los terminales [12] y [11].

(Nota 6) Usar cables apantallados o trenzados para las señales de control y colocar la pantalla de los cables a tierra. Para prevenir un funcionamiento incorrecto debido a ruido eléctrico, mantener el cableado de control alejado del cableado de potencia lo máximo posible (como mínimo 10 cm) y nunca mezclar los cableados de control y potencia. Si se deben cruzar unos con otros, instalar mediante ángulos rectos.

3.5 Interruptores de control

⚠ PRECAUCIÓN
Antes de cambiar la posición de los interruptores de control, desconectar el equipo de la red y esperar más de cinco minutos. Asegurarse de que el LED de estado se ha apagado por completo. También, asegurarse utilizando un multímetro o un instrumento similar, que la tensión en el bus de continua (Entre los terminales P+ y N-) es inferior de +25 Vcc. **Se podría producir una descarga eléctrica si no se siguen estos consejos, ya que podría quedar tensión residual en el bus de continua (por causa de los condensadores) después de retirar la alimentación.**

■ Configuración de los interruptores de control

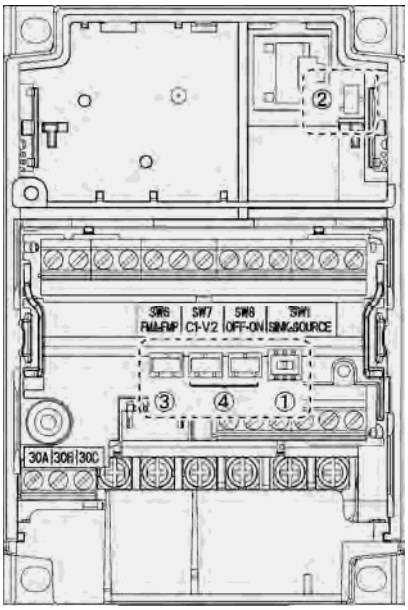
Actuando sobre los interruptores de control, localizados en la placa de control y la tarjeta interfaz, se modificará el funcionamiento de los terminales de salida analógica, los terminales de E/S digitales y de los puertos de comunicación. La situación de cada interruptor se muestra en el Esquema 3.16. Para poder ver los interruptores de control, sacar el teclado y la tapas del variador. En la Tabla 3.3 se puede ver el uso de cada interruptor.

🕮 Para más detalles de como sacar las tapas del variador, consultar la Sección 3.1, "Retirar las tapas del variador"

Tabla 3.3 Función de cada interruptor de control

<table>
<tr><th>Interruptor de control</th><th>Función</th></tr>
<tr><td>① SW1</td><td>Cambia la lógica de las entradas digitales entre SINK (negativa) o SOURCE (positiva).
▪ Para ajustar las entradas digitales (terminales del [X1] al [X5], [FWD] o [REV]) a lógica negativa (NPN), cambiar el interruptor a SW1 a la posición SINK. Para ajustar a lógica positiva (PNP), poner el SW1 a SOURCE. Configuración de fábrica: SOURCE</td></tr>
<tr><td>② SW3</td><td>Activa/desactiva la resistencia terminadora del puerto de comunicaciones RS485 del variador.
▪ Para conectar el teclado del variador, ajustar el interruptor SW3 a OFF (de fábrica)
▪ Si el variador se conecta a una red mediante el puerto de comunicaciones RS485 como equipo terminal, ajustar el SW3 a ON.</td></tr>
<tr><td>③ SW6</td><td>Selecciona la función del terminal [FM] entre salida analógica o salida de pulsos.
Cuando se cambia la posición del interruptor, se tiene que programar consecuentemente el parámetro F29.
<table>
<tr><th></th><th>SW6</th><th>Parámetro F29</th></tr>
<tr><td>Salida analógica (de fábrica)</td><td>FMA</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Salida de pulsos</td><td>FMP</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>④ SW7
SW8</td><td>Selecciona la función del terminal [C1] entre C1, V2 o PTC.
Cuando se cambia la posición del interruptor, se debe programar consecuentemente el parámetro E59 y H26.
<table>
<tr><th></th><th>SW7</th><th>SW8</th><th>Programación E59</th><th>Programación H26</th></tr>
<tr><td>Consigna de frecuencia en corriente (de fábrica)</td><td>C1</td><td>OFF</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Consigna de frecuencia en voltaje</td><td>V2</td><td>OFF</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Entrada de termistor PTC</td><td>C1</td><td>ON</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

El Esquema 3.16 muestra la situación de los interruptores de control.



Ejemplo de las posiciones

② SW3

OFF	ON
De fábrica	

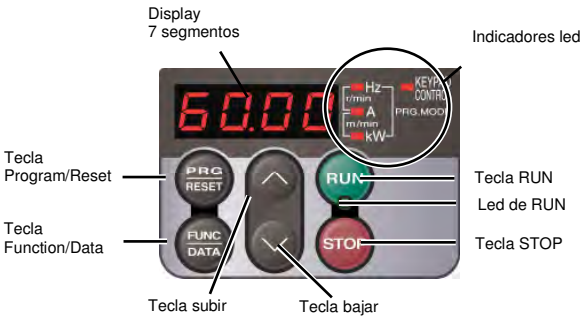
	③ SW6	④		① SW1
		SW7	SW8	
De fábrica	FMA	C1	OFF	SOURCE
-	FMP	V2	ON	SINK

Esquema 3.16 Situación de los interruptores de control

4. UTILIZACIÓN DEL TECLADO

El teclado está formado por un display 7 segmentos de cuatro dígitos, cinco indicadores led y seis teclas, según se muestra en la figura.

El teclado permite arrancar y parar el motor, comprobar el estado de funcionamiento y cambiar al modo de Menú. En el modo Menú se pueden programar los datos de los parámetros, comprobar el estado de las señales de E/S y la información de mantenimiento y de alarmas.



Parte	Display 7 segmentos, teclado y leds indicadores	Función
Display 7 segmentos	60.00	Dependiendo del estado en que se encuentre el variador, el display 7 segmentos mostrará la siguiente información: ■ En modo RUN: Información del estado de RUN (ej., frecuencia de salida, corriente y voltaje) ■ En modo Programación: Menús, parámetros y el valor programado. ■ En modo Alarma: Códigos de alarma con los que poder identificar el motivo de la parada.
Teclado	PRG RESET	Pulsando la tecla Program/Reset el variador hará lo siguiente: ■ En modo RUN: El variador pasa a modo Programación. ■ En modo Programación: El variador pasa a modo RUN. ■ En modo Alarma: El variador reseteará la alarma.
	FUNC DATA	Pulsando la tecla Function/Data el variador hará lo siguiente: ■ En modo RUN: Se podrá visualizar la información referente al estado en que se encuentra el variador (frecuencia de salida (Hz), corriente de salida (A), voltaje de salida (V), etc.) ■ En modo Programación: Se podrá acceder a los valores de los parámetros y modificar su valor con las teclas ▲ y ▼. ■ En modo Alarma: Se podrá acceder a información detallada sobre el estado del variador en el momento de la alarma.
	RUN	Tecla de RUN. Pulsando está tecla se pondrá el motor en modo RUN.
	STOP	Tecla de STOP. Pulsando esta tecla se parará el motor.
	▲ y ▼	Teclas de SUBIR y BAJAR. Pulsar estas teclas para desplazarse en los menús y modificar los valores de los parámetros.

Parte	Display 7 segmentos, teclado y leds indicadores	Función
Indicadores led	Led de RUN	Se ilumina cuando el variador está en modo RUN.
	Led de KEYPAD CONTROL	El led se iluminará en modo local (F02= 0, 2 o 3). El led estará apagado si F02=1. En el modo Programación y Alarma, no se podrá poner el variador en modo RUN aun que este led estuviese iluminado.
	Leds indicadores de modo y unidades	Estos tres leds indican las unidades del valor visualizado en la pantalla. Las unidades se indican haciendo combinaciones con los leds. Unidades: kW, A, Hz, r/min y m/min Cuando el variador está en modo Programación, los leds de Hz y kW están iluminados. ■ Hz □ A ■ kW

Combinación de teclas

Pulsando dos teclas simultáneamente se consiguen funciones extra. En la tabla siguiente se muestra las combinaciones de teclas posibles y para que sirve:

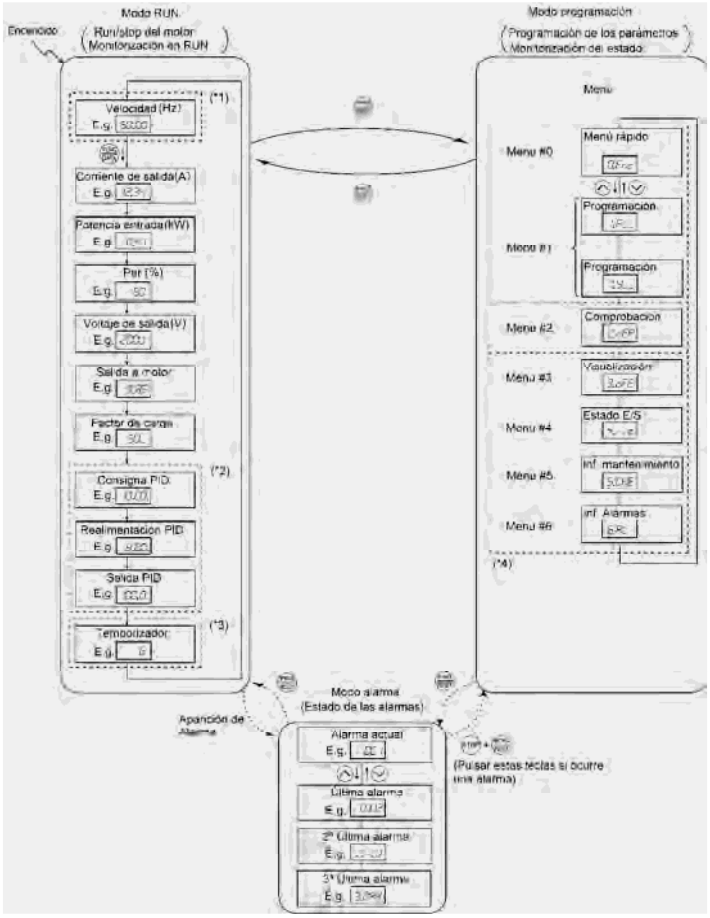
Modo de operación	Teclas simultáneas	Se usa para:
Modo Programación	Teclas STOP + ▲	Cambiar los valores en determinados parámetros (Consultar los parámetros F00, H03 y H97 en el Capítulo 6 "PARÁMETROS").
	Teclas STOP + ▼	
Modo Alarma	Teclas STOP + RESET	Cambiar al modo Programación sin resetear la última alarma ocurrida.

El FRENIC-Multi puede trabajar en estos tres modos:

■ Modo RUN : Este modo permite monitorizar el estado del motor y del variador en tiempo real.
■ Modo Programación : Este modo permite configurar los parámetros y visualizar información relacionada con el variador.
■ Modo Alarma : Este modo permite visualizar el código* de alarma así como, información del estado del variador en ese momento.

* Código de alarma: Indica el motivo por el cual se ha disparado la alarma y se ha activado la función de protección. Para más detalles consultar el Capítulo 7, "CÓDIGOS DE ALARMA".

El esquema 4.1 muestra las transacciones de estado entre estos tres modos.



(*1) El tipo de parámetro a visualizar se puede configurar en el parámetro E48.
(*2) Solo cuando está activado en control PID (J01 = 1, 2 o 3).
(*3) La pantalla del temporizador solo aparece cuando la función de temporizador (función C21) está habilitada.
(*4) Solo cuando trabajamos en modo menú completo (E52 = 2).

Esquema 4.1 Transacción entre pantallas básicas y modos de operación.

5. PUESTA EN MARCHA

5.1 Comprobaciones previas

(1) Compruebar que los cables de alimentación están correctamente conectados a los terminales de entrada del variador L1/R, L2/S y L3/T y que el motor esté conectado a los terminales U, V y W. Asegurarse también que los cables de tierra estén conectados correctamente a los terminales de tierra.

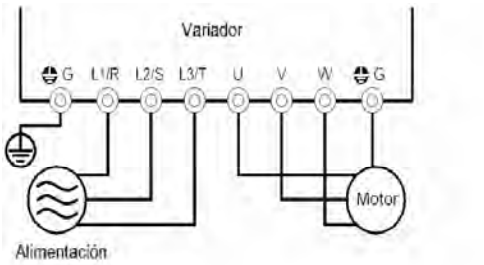
⚠ PRECAUCIÓN

- No conectar los cables de alimentación a los terminales de salida del variador U, V y W.
- Asegurarse de conectar los cables de tierra al variador y el motor a los terminales de tierra.

De lo contrario podría dañar el equipo o producir lesiones

(2) Comprobar si hay posibles cortocircuitos entre los terminales.
(3) Comprobar si hay conectores o tornillos sueltos.
(4) Comprobar si el motor está correctamente aislado y separado de otros equipos mecánicos.
(5) Comprobar que el equipo no tenga activa la orden de marcha por terminales.
(6) Comprobar si se han tomado las medidas de seguridad oportunas contra puestas en marcha imprevistas del sistema, por ejemplo, si se han instalado sistemas para proteger a las personas de las partes eléctricas/mecánicas.

Conexión de los terminales de potencia



5.2 Ajuste de los parámetros

Ajustar los datos de los parámetros especificados en la siguiente tabla a las características del motor y a los valores de aplicación. Para el motor, comprobar los valores impresos en su placa de características.

Parámetro	Nombre	Definición
F03	Máxima frecuencia	Características del motor
F04	Frecuencia base	
F05	Voltaje nominal	
F07	Tiempo de aceleración 1	Valores de aplicación
F08	Tiempo de deceleración 1	
F42	Selección del modo de control	
P02	Potencia nominal del motor	Características del motor
P03	Corriente nominal del motor	
P12	Compensación del deslizamiento del motor (Hz)	

5.3 Puesta en marcha (auto tuning)

Aunque no es un requisito indispensable, antes de hacer girar el motor por primera vez es recomendable hacer siempre el auto tuning. Hay dos tipos de auto tuning: auto tuning tipo 1 (estático) y auto tuning tipo 2 (dinámico).

Auto tuning Tipo 1 (P04 = 1): los parámetros P07 y P08 serán autocalculados.
Auto tuning Tipo 2 (P04 = 2): los parámetros P06 (corriente en vacío), P07 y P08 serán autocalculados. En este caso es necesario dejar el eje del motor libre (sin carga). **Antes de realizar esta operación, sacar la carga mecánica del motor.**

⚠ PRECAUCIÓN
Si se realiza el auto tuning Tipo 2 el motor se pondrá en marcha. Tomar las precauciones necesarias.

Proceso del auto tuning

1. Dar tensión al equipo.
2. Cambiar el variador de modo remoto a local (F02 = 2 o 3).
3. Si hay contactores entre el motor y el variador, entrarlos a mano.
4. Cambiar el parámetro P04 = 1 (auto tuning Tipo 1) o P04 = 2 (auto tuning Tipo 2), pulsar FUNC/DATA y seguidamente pulse RUN (el flujo de corriente pasando por el bobinado del motor producirá un sonido). El auto tuning tarda unos segundos en completarse.
5. Los parámetros P07 y P08 así como también el parámetro P06 (si se ha seleccionado el auto tuning Tipo 2), son calculados automáticamente por el variador.
6. El proceso del auto tuning ha finalizado.

PRUEBA DE GIRO DEL MOTOR (orden de marcha por teclado)

1. Poner el parámetro F02 = 2 o F02 = 3 (Orden de RUN por teclado).
2. Dar tensión al variador y comprobar que el display 7 segmentos parpadea e indica la frecuencia de *0.00 Hz.*
3. Ajustar la frecuencia a valor bajo utilizando las flechas de subir o bajar ⌃ / ⌄ (comprobar que la consigna de frecuencia parpadea en el display 7 segmentos). Presionar la tecla PRG/RESET durante aproximadamente un segundo si se necesita desplazar el cursor a través del display 7 segmentos.
4. Pulsar FUNC/DATA para almacenar la frecuencia seleccionada.
5. Pulse la tecla RUN para poner el motor en marcha.
6. Para detener el motor pulsar STOP.

5.4 Funcionamiento

Tras comprobar que el motor gira correctamente, realizar las conexiones mecánicas y ajustar los parámetros necesarios.
Dependiendo de las condiciones pueden ser necesarios ajustes adicionales, del tipo de ajustes del par (F09), tiempo de aceleración (F07) y tiempo de deceleración (F08). Asegurarse de ajustar los parámetros relacionados correctamente.

6. TABLA DE PARÁMETROS Y EJEMPLO DE APLICACIÓN

6.1 Tabla de parámetros y descripción básica

Los parámetros permiten configurar el equipo de modo que se ajuste a los requisitos de la aplicación.
Los parámetros se clasifican en nueve grupos: Funciones fundamentales (Parámetros F), Funciones de los terminales de extensión (Parámetros E), Funciones de control de frecuencia (Parámetros C), Parámetros de motor (Parámetros P), Funciones del alto rendimiento (Parámetros H), Parámetros de motor 2 (Parámetros A), Funciones de aplicación (Parámetros J) y Funciones de enlace (Parámetros Y).
Para más información sobre las funciones de los parámetros del FRENIC-Multi por favor, consultar el Manual de usuario del FRENIC-Multi.

Parámetros F: Funciones fundamentales

Parámetro	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
F00	Protección de datos		0: Protección de datos y referencia de frecuencia digital desactivadas 1: Protección de datos activada y protección de referencia de frecuencia digital desactivada 2: Protección de datos desactivada y protección de referencia de frecuencia digital activada 3: Protección de datos activada y protección de referencia de frecuencia digital activada	0
F01	Consigna de frecuencia 1		0: Mediante las flechas del teclado 1: Por entrada de voltaje en el terminal [12] (-10 a 10 Vcc) 2: Por entrada de corriente en el terminal [C1] (4 a 20 mAcc) 3: Suma de voltaje y corriente en la entrada de los terminales [12] y [C1] 5: Por entrada de voltaje en el terminal [V2] (0 a 10 Vcc) 7: Mediante las funciones (UP) y (DOWN) asignables a las entradas digitales. 11 : Por a tarjeta opcional DI 12 : Por la tarjeta opcional PG/SY	0
F02	Orden de marcha		0: Habilita las teclas RUN y STOP del teclado (el sentido de giro debe ser seleccionado por los terminales FWD o REV) 1: Habilita la orden de marcha por los terminales FWD o REV 2: Habilita las teclas RUN y STOP del teclado. El sentido de giro es FWD 3: Habilita las teclas RUN y STOP del teclado. El sentido de giro es REV	2
F03	Frecuencia máxima		25.0 a 400.0 Hz	50.0 Hz
F04	Frecuencia base		25.0 a 400.0 Hz	50.0 Hz
F05	Voltaje nominal		0: Se aplica el mismo voltaje de salida que el que se tiene en la entrada (voltaje no controlado) 80 a 240 V: Voltaje controlado (para la serie de 200 V) 160 a 500V: Voltaje controlado (para la serie de 400 V)	230 V 400 V
F06	Voltaje máximo en la salida		80 a 240 V: Voltaje a la salida por control AVR (serie 200 V) 160 a 500V: Voltaje a la salida por control AVR (serie 400 V)	230 V 400 V
F07	Tiempo de aceleración 1		0.00 a 3600 segundos; **NOTA:** El tiempo se ignora cuando es 0.00	6.0 s
F08	Tiempo de deceleración 1		0.00 a 3600 segundos; **NOTA:** El tiempo se ignora cuando es 0.00	6.0 s
F09	Refuerzo de par		0.0 a 20.0 % (teniendo en cuenta que el 100% es el valor (F05)) Nota: Esta configuración es solo válida cuando F37 = 0,1,3 o 4	Depende de la potencia del equipo
F10	Relé electrónico O/L de sobrecarga motor	Función	1: Para motores de propósito general autoventilados 2: Para motores de propósito general o de alta velocidad con ventilación forzada	1
F11		Nivel	0.0: Inactivo 1 a 135% de la corriente nominal del motor	100 % de la corriente nominal del motor
F12		Tiempo	0.5 a 75.0 minutos	5.0 min
F14	Rearme después de fallo momentáneo de alimentación		0: Inactivo (activación inmediata) 1: Inactivo (activación después del rearme de la alimentación) 4: Activo (rearme en la frecuencia que se perdió la alimentación, para cargas normales) 5: Activo (rearme en la frecuencia de inicio, para cargas de baja inercia)	0
F15	Límite de frecuencia	Superior	0 a 400.0 Hz	70.0 Hz
F16		Inferior	0 a 400.0 Hz	0.0 Hz
F18	Bias (para la consigna de frecuencia 1)			0.00 %
F20	Freno de corriente continua	Frecuencia inicio	0.0 a 60.0 Hz	0.0 Hz
F21		Nivel	0 a 100 %	0 %
F22		Tiempo	0.00: Inactivo 0.01 a 30.0 segundos	0.00
F23	Frecuencia de inicio		0.1 a 60.0 Hz	0.5 Hz
F24		Tiempo	0.01 a 10.0 s	0.00 s
F25	Frecuencia de paro		0.1 a 60.0 Hz	0.2 Hz
F26	Sonido del motor	Frecuencia portadora	0.75 a 15 kHz	15 kHz
F27		Tono	0: Nivel 0 (Inactivo) 1: Nivel 1 2: Nivel 2 3: Nivel 3	0

Parámetro	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
F29	Salida analógica [FM]	Selección	0: Salida por voltaje (0 a 10 Vcc) [FMA] 1: Salida por pulsos (25 a 6000 p/s) [FMP]	0
F30		Nivel	0 a 300 %	100 %
F31		Función	Selección de la señal a visualizar por la salida analógica. 0 : Frecuencia de salida 1 (antes de la compensación del deslizamiento) 2: Frecuencia de salida 2 (después de la compensación del deslizamiento) 2 : Corriente de salida 3 : Voltaje de salida 4 : Par de salida 5 : Factor de carga 6 : Potencia de entrada 7 : Realimentación PID (PV) 8 : Realimentación encoder (PG) 9 : Voltaje del bus de CC 10 : Universal AO 13 : Salida motor 14 : Salida analógica (Calibración) 15 : Entrada controlador PID (SV) 16 : Salida controlador PID (MV)	0
F33	Pulsos de la salida [FM]		25 a 6000 p/s (Pulsos al 100% de la salida)	1440 p/s
F37	Selección de carga/ Refuerzo de par automático/ Funcionamiento en ahorro energético automático 1		0: Par de la carga variable 1: Par de la carga constante 2: Refuerzo de par automático 3: Funcionamiento en ahorro energético (Par de la carga variable durante aceleración y deceleración) 4: Funcionamiento en ahorro energético (Par de la carga constante durante aceleración y deceleración) 5: Funcionamiento en ahorro energético (Refuerzo de par automático durante aceleración y deceleración)	1
F39	Tiempo de espera en frecuencia de paro		0.00 a 10.00 segundos	0.00 s
F40	Limitador de par 1	Limitador de par en aceleración	20 a 200 % 999: Inactivo	999
F41		Limitador de par en deceleración	20 a 200 % 999: Inactivo	999
F42	Modo de control 1		0: Inactivo (Control escalar con la compensación del deslizamiento inactiva) 1: Activo (Control vectorial de par dinámico) 2: Activo (Control escalar con la compensación del deslizamiento activa) 3: Activo (Control escalar con realimentación por encoder (opción)) 4: Activo (Control vectorial de par dinámico con realimentación por encoder (opción))	0
F43	Límite de corriente	Selección	0: Desactivado (no existe límite de corriente) 1: Activo a velocidad constante (desactivado durante la aceleración y la deceleración) 2: Activo durante la aceleración y velocidad constante	0
F44		Nivel	20 a 200% (donde el 100% es la corriente nominal del variador)	200 %
F50	Relé electrónico O/L de protección de la resistencia de frenado	Capacidad de descarga	1 a 900 kWs 999 : Inactivo 0: Reservado	999
F51		Promedio de perdidas permitido	0.001 a 50.000 kW 0.000: Reservado	0.000

Parámetros E: Funciones de los terminales de extensión

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor por defecto
E01	Función asignada al terminal [X1]	A continuación se muestran las funciones asignables a las entradas digitales de la X1 a la X5. Entre paréntesis se muestran los valores para cambiar la lógica de las funciones.	0
E02	Función asignada al terminal [X2]		1
E03	Función asignada al terminal [X3]		2
E04	Función asignada al terminal [X4]	0 (1000): Selección de multivelocidad [SS1]	7
E05	Función asignada al terminal [X5]	1 (1001): Selección de multivelocidad [SS2]	8
		2 (1002): Selección de multivelocidad [SS4]	
		3 (1003): Selección de multivelocidad [SS8]	
		4 (1004): Selección del tiempo de aceleración/deceleración [RT2/RT1]	
		6 (1006): Habilitar la orden de marcha a 3 señales [HLD]	
		7 (1007): Parada forzada [BX]	
		8 (1008): Reset de alarma [RST]	
		9 (1009): Señal de alarma externa [THR]	
		10 (1010): Habilitar función de jogging [JOG]	
		11 (1011): Cambiar la consigna de frecuencia de 2 a 1 [Hz2/Hz1]	
		12 (1012): Seleccionar Motor2 / Motor1 [M2/M1]	
		13 : Habilitar el freno de continua [CCBRK]	
		14 (1014): Seleccionar el nivel del límite de par [TL2/TL1]	
		17 (1017): UP (incrementar la frecuencia de salida) [UP]	
		18 (1018): DOWN (disminuir la frecuencia de salida) [DOWN]	
		19 (1019): Habilitar la protección de cambio de parámetros [WE-KP]	
		20 (1020): Cancelar el control PID [Hz/PID]	
		21 (1021): Seleccionar el funcionamiento en modo normal/inverso [IVS]	
		24 (1024): Habilitar conexión de comunicaciones vía RS485 o bus de campo (opción) [LE]	
		25 (1025): Entrada digital universal [U-DI]	
		26 (1026): Habilitar la selección del rearme del motor [STM]	
		27 (1027): Cambiar a control de velocidad con realimentación (lazo cerrado) [PG/Hz]	
		30 (1030): Paro forzado [STOP]	
		33 (1033): Restaurar la componente integral y diferencial del control PID [PID-RST]	
		34 (1034): Mantener la componente integral del control PID [PID-HLD]	
		42 (1042): Corrección de posición activada (Control de posición) [LS]	
		43 (1043): Habilitación/inhibición del control de posición [S/R]	
		44 (1044): Habilitación/inhibición de la recepción de pulsos (Control de posición) [SPRM]	
		45 (1045): Retorno al punto de inicio (Control de posición) [RTN]	
		46 (1046): Habilitación del paro controlado por sobrecarga [OLS]	
		Nota: En el caso de THR y Stop, el valor (1009) y (1030) son para lógica positiva; "9" y "30" son para lógica negativa, respectivamente.	
E10	Tiempo aceleración 2	0.00 a 3600 segundos **NOTA:** El tiempo se ignora cuando es 0.00	10.0 s
E11	Tiempo deceleración 2	0.00 a 3600 segundos **NOTA:** El tiempo se ignora cuando es 0.00	10.0 s
E16	Limitador de par 2 (Limitador de par en aceleración)	20 a 200 % 999 : Inactivo	999
E17	(Limitador de par en deceleración)	20 a 200 % 999 : Inactivo	999
E20	Función asignada al terminal [Y1]	A continuación se muestran las funciones asignables a las salidas por transistor Y1, Y2 y por relé 30A/B/C. Entre paréntesis se muestra el valor con lógica invertida	0
E21	Función asignada al terminal [Y2]		7
E27	Función asignada al terminal 30A/B/C (Salida relé)		99
		0 (1000): Señal de variador en RUN [RUN]	
		1 (1001): Indicación de llegada a frecuencia seleccionada [FAR]	
		2 (1002): Frecuencia seleccionada en E31 sobrepasada [FDT]	
		3 (1003): Detección de voltaje bajo en el bus de CC (el variador se para) [LU]	
		4 (1004): Polaridad del par [B/D]	
		5 (1005): Limitación de la frecuencia de salida activada [IOL]	
		6 (1006): Indicación del estado entre fallo de alimentación y rearme [IPF]	
		7 (1007): Aviso de sobrecarga del motor (E34) [OL]	
		10 (1010): Variador preparado [RDY]	
		21 (1021): Indicación de llegada a frecuencia seleccionada después de E29 [FAR2]	
		22 (1022): Limitación de la frecuencia de salida mantenida [IOL2]	
		26 (1026): Indicación de auto reset [TRY]	
		27 (1027): Salida digital universal [U-DO]	
		28 (1028): Aviso de sobrecalentamiento del radiador [OH]	
		30 (1030): Indicación de componente con vida limitada requiere mantenimiento [LIFE]	
		33 (1033): Detección de pérdida de consigna [REF OFF]	
		35 (1035): Señal de salida del variador activa [RUN2]	
		36 (1036): Indicación de control de sobrecarga activo [OLP]	
		37 (1037): Aviso sobrecorriente (E34) [ID]	
		38 (1038): Aviso de sobrecorriente 2 (E37) [ID2]	
		42 (1042): alarma PID [PID-ALM]	
		49 (1049): Cambio a motor 2 [SWM2]	
		57 (1057): Señal de control del freno [BRKS]	
		76 (1076): Aviso de error en la tarjeta de encoder (opción PG) [PG-ERR]	
		80 (1080): Aviso de sobrepasada la posición de paro [OT]	
		81 (1081): Indicación de ciclo de posicionado [TO]	
		82 (1082): Aviso de fin del posicionado [PSET]	
		83 (1083): Aviso de sobrepaso de los pulsos de posición [POF]	
		99 (1099): Salida de alarma (por cualquier tipo de alarma) [ALM]	
E29	Frecuencia de llegada (tiempo de retardo)	0.01 a 10.0 s	0.10 s
E30	Frecuencia de llegada (FAR) (Histéresis)	0.0 a 10.0 Hz	2.5 Hz

E31	Detección de frecuencia (FDT)	Nivel de detección	0.0 a 400.0 Hz	50 Hz
E32		(Histéresis)	0.0 a 400.0 Hz	1.0 Hz
E34	Aviso de sobrecarga del motor / Aviso de sobrecorriente	Nivel	0.00: Inactivo Del 1 al 200 % de la corriente nominal del variador	100% de la corriente nominal del motor
E35		Temporizador	0.01 a 600.00 segundos	10.00 s
E37	Aviso de sobrecorriente 2	Nivel	0.00: Inactivo Del 1 al 200 % de la corriente nominal del variador	100% de la corriente nominal del motor
E38		Temporizador	0.01 a 600.00 segundos	10.00 s
E39	Coeficiente de tiempo medio a alimentación constante		0.000 a 9.999 segundos	0.000 s
E40	Coeficiente de pantalla A (Control PID)		-999 a 0.00 a 9990	100
E41	Coeficiente de pantalla B (Control PID)		-999 a 0.00 a 9990	0.00
E42	Filtro pantalla display 7 segmentos		0.0 a 5.0 segundos	0.5 s
E43	Display 7 segmentos	Función	0: Visualización de velocidad (selección mediante E48) 3: Corriente de salida 4: Voltaje de salida 8: Par de salida 9: Potencia de entrada 10: Consigna PID 12: Realimentación PID 13: Temporizador 14: Salida control PID 15: Factor de carga 16: Potencia de salida 21: Contador de pulsos acumulados (Control de posición) 22: Contador de pulsos restantes (Control de posición)	0
E45	Pantalla de LCD (sólo con teclado multifunción)	Selección	0: Estado de funcionamiento, sentido de rotación y guía de funcionamiento 1: Gráfico de barras indicando frecuencia de salida, corriente de salida y par de salida	0
E46		Idioma	0: Japonés 1: Inglés 2: Alemán 3: Francés 4: Español 5: Italiano	1
E47		Contraste	0 (bajo) a 10 (alto)	5
E48	Display 7 segmentos	Selección con E43 = 0	0: Frecuencia de salida (antes de la compensación de deslizamiento) 1: Frecuencia de salida (después de la compensación de deslizamiento) 2: Referencia de frecuencia 3: Velocidad del motor (r/min) 4: Velocidad de la carga (r/min) 5: Velocidad lineal (m/min) 6: Tiempo medio de alimentación constante (min)	0
E50	Coeficiente para indicación de velocidad		0.01 a 200.00	30.00
E51	Coeficiente de pantalla para introducción de datos de vatio-hora		0.000: (cancel / reset) 0.001 a 9999	0.010
E52	Teclado (modo de visualización de menú)		0: Modo edición de parámetros (menú #0 y #1 activos) 1: Modo comprobación de parámetros (menú #2) 2: Modo menú completo (menús del #0 al #6)	0
E59	Definición de la entrada en el Terminal [C1] (Función C1/V2)		0 : Corriente de entrada (Función C1), 4 a 20 mAcc) 1: Voltaje de entrada (Función V2), 0 a +10 Vcc)	0
E61	Selección de señal de entrada analógica	Terminal [12]	Las siguientes funciones se pueden asignar a las entradas analógicas [12], [C1] y [V2] 0: Ninguna 1: Consigna de frecuencia auxiliar 1 2: Consigna de frecuencia auxiliar 2 3: Consigna de proceso PID 1 5: Realimentación PID	0
E62		Terminal [C1]		0
E63		Terminal [V2]		0
E65	Detección de pérdida de consignas		0: Decelerar hasta parada 20 a 120 % 999: Desactivado	999
E98	Función terminal [FWD]		A continuación se muestran las funciones asignables a las entradas digitales FWD y REV. Entre paréntesis se muestran los valores para cambiar la lógica de las funciones 0 (1000): Selección de multivelocidad [SS1] 1 (1001): Selección de multivelocidad [SS2] 2 (1002): Selección de multivelocidad [SS4] 3 (1003): Selección de multivelocidad [SS8] 4 (1004): Selección del tiempo de aceleración/deceleración [RT2/RT1] 6 (1006): Habilitar la orden de marcha a 3 señales [HLD] 7 (1007): Parada forzada [BX] 8 (1008): Reset de alarma [RST] 9 (1009): Señal de alarma externa [THR] 10 (1010): Habilitar función de jogging [JOG]	98
E99	Función terminal [REV]			99

		11 (1011): Cambiar la consigna de frecuencia de 2 a 1 [Hz2/Hz1] 12 (1012): Seleccionar Motor2 / Motor1 [M2/M1] 13 : Habilitar el freno de continua [CCBRK] 14 (1014): Seleccionar el nivel del límite de par [TL2/TL1] 17 (1017): UP (incrementar la frecuencia de salida) [UP] 18 (1018): DOWN (disminuir la frecuencia de salida) [DOWN] 19 (1019): Habilitar la protección de cambio de parámetros [WE-KP] 20 (1020): Cancelar el control PID [Hz/PID] 21 (1021): Seleccionar el funcionamiento en modo normal/inverso [IVS] 24 (1024): Habilitar conexión de comunicaciones vía RS485 o bus de campo (opción) [LE] 25 (1025): Entrada digital universal [U-DI] 26 (1026): Habilitar la selección del rearme del motor [STM] 27 (1027): Cambiar a control de velocidad con realimentación (lazo cerrado) [Hz/PID] 30 (1030): Paro forzado [STOP] 33 (1033): Restaurar la componente integral y diferencial del control PID [PID-RST] 34 (1034): Mantener la componente integral del control PID [PID-HLD] 42 (1042): Corrección de posición activada (Control de posición) [LS] 43 (1043): Habilitación/inhibición del control de posición [S/R] 44 (1044): Habilitación/inhibición de la recepción de pulsos (Control de posición) [SPRM] 45 (1045): Retorno al punto de inicio (Control de posición) [RTN] 46 (1046): Habilitación del paro controlado por sobrecarga [OLE] 98 : RUN marcha adelante [FWD] 99 : RUN marcha atrás [REV] Nota: En el caso de THR y Stop, el valor (1009) y (1030) son para lógica positiva; "9" y "30" son para lógica negativa, respectivamente.	

Parámetros C: Funciones de control de frecuencia

Código	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
C01	Frecuencia de salto	1	0.0 a 400.0 Hz	0.0 Hz
C02		2		0.0 Hz
C03		3		0.0 Hz
C04		Histéresis	0.0 a 30.0 Hz	3.0 Hz
C05	Selección de multivelocidades	1	0.00 a 400.00 Hz	0.00 Hz
C06		2		0.00 Hz
C07		3		0.00 Hz
C08		4		0.00 Hz
C09		5		0.00 Hz
C10		6		0.00 Hz
C11		7		0.00 Hz
C12		8		0.00 Hz
C13		9		0.00 Hz
C14		10		0.00 Hz
C15		11		0.00 Hz
C16		12		0.00 Hz
C17		13		0.00 Hz
C18		14		0.00 Hz
C19		15		0.00 Hz
C20	Frecuencia de jogging		0.00 a 400.0 Hz	0.00 Hz
C21	Unidades de velocidad	Selección	0 : Inactivo 1 : Activo	0
C30	Consigna de frecuencia 2		0: Mediante las flechas del teclado 1: Por entrada de voltaje en el terminal [12] (-10 a 10 Vcc) 2: Por entrada de corriente en el terminal [C1] (4 a 20 mAcc) 3: Suma de voltaje y corriente en la entrada de los terminales [12] y [C1] 5: Por entrada de voltaje en el terminal [V2] (0 a 10 Vcc) 7: Mediante las funciones (UP) y (DOWN) asignables a las entradas digitales. 11 : Por a tarjeta opcional DI 12 : Por la tarjeta opcional PG/SY	2
C31	Ajuste de entrada analógica para terminal [12]	Offset	-5.0 a 5.0	0.0
C32		Ganancia	0.00 a 200.00	100.0 %
C33		Filtro	0.00 a 5.00	0.05
C34		Punto de referencia de ganancia	0.00 a 100.00	100.0 %
C35		Polaridad	0 : Bipolar 1 : Unipolar	1
C36	Ajuste de entrada analógica para terminal [C1]	Offset	-5.0 a 5.0	0.0
C37		Ganancia	0.00 a 200.00 %	100.0
C38		Filtro	0.00 a 5.00	0.05
C39		Punto de referencia de ganancia	0.00 a 100.00	100.0
C41	Ajuste de entrada analógica para terminal [V2]	Offset	-5.0 a 5.0	0.0
C42		Ganancia	0.00 a 200.00 %	100.0
C43		Filtro	0.00 a 5.00 segundos	0.05
C44		Punto de referencia de ganancia	0.00 a 100.00	100.0
C50	Bias (para consigna de frecuencia 1)	Punto base Bias	0.00 a 100.0	0.00
C51	Bias (Ajuste PID)	Valor	-100.00 a 100.00	0.00
C52		Referencia	0.00 a 100.00	0.00
C53	Selección de funcionamiento normal / inverso para la consigna de frecuencias 1		0: Funcionamiento normal 1: Funcionamiento inverso	0

Parámetros P: Parámetros de motor

Código	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
P01	Motor	Número de polos	2 a 22	4
P02		Potencia nominal	0.01 a 30 kW (si P99 es 0, 3 o 4) 0.01 a 30 HP (si P99 es 1)	Potencia nominal motor estándar
P03		Corriente nominal	0.00 a 100 A	Corriente nominal motor estándar
P04		Auto tuning	0: Inactivo 1: Activo (Calcula %R1 y %X) 2: Activo (Calcula %R1, %X, corriente en vacío y frecuencia deslizamiento) (El motor se moverá al escoger este tipo de auto tuning)	0
P05		Online tuning	0 : Inactivo 1 : Activo	0
P06		Corriente en vacío	0.00 a 50.00 A	Valor nominal motor estándar
P07		%R1	0.00 a 50.00 %	
P08		%X	0.00 a 50.00 %	
P09		Ganancia compensación del deslizamiento (consumiendo)	0.0 a 200.0 %	100.0 %
P10		Compensación del deslizamiento (tiempo respuesta)	0.01 a 10.00 segundos	0.50 s
P11		Ganancia compensación del deslizamiento (regenerando)	0.0 a 200.0 %	100.0 %
P12		Frecuencia deslizamiento	0.00 a 15.00 Hz	Valor nominal motor estándar
P99		Selección de motor	0: Características de motor 0 (para motores Fuji de la serie 8) 1: Característica de motor 1 (motores con unidades en HP) 3: Característica de motor 3 (para motores Fuji de la serie 6) 4: Otros motores	0

Parámetros H: Funciones de alto rendimiento

Código	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
H03	Inicialización de datos		0: Inicialización Inactiva 1: Inicializa todos los parámetros 2: Inicializa los parámetros del motor 1 3: Inicializa los parámetros del motor 2	0
H04	Auto reset	Nº de auto resets	0: Inactivo 1 a 10	0
H05		Intervalo de auto resets	0.5 a 20.0	5.0
H06	Control paro/marcha del ventilador		0: Inactivo (Siempre girando) 1: Activo (Control del ventilador marcha/paro)	0
H07	Gestión cambios de velocidad (curvas en S)		0: Cambios lineales 1: Curvas en S (+ suaves) 2: Curvas en S (- suaves) 3: Curvilíneas	0
H08	Inhibidor de dirección		0 : Inactivo 1 : Activo (Inhibición de giro inverso) 2 : Activo (Inhibición de giro directo)	0
H09	Rearme del motor (modo de sincronización)		0 : Inactivo 1 : Activo (Solo después de fallo de la alimentación) 2 : Activo	0
H11	Modo deceleración		0: Deceleración normal 1: Paro por inercia	0
H12	Límite de corriente instantánea		0: Inactivo 1: Activo	1
H13	Rearme automático	Tiempo de rearme	0.1 a 10.0 segundos	Depende de la potencia del variador
H14		Margen de reducción de frecuencia	0.00: Tiempo de deceleración es F08 0.01 a 100.0 Hz/s 999: Sigue el límite de corriente	999
H16		Tiempo permitido	0.0 a 30.0 segundos 999: El máximo tiempo posible (determinado por el equipo)	999
H26	Resistencia PTC	Modo	0: Inactivo 1: Habilitado (Aparece error OH4 y se detiene la salida del variador)	0
H27		Nivel	0.00 a 5.00 V	1.60 V
H28	Control de atenuación de respuesta		-60.0 a 0.0 Hz	0.0 Hz
H30	Comunicación serie (selección de modo)		Consigna de frecuencia / Orden de marcha 0: F01/C30 — F02 1: RS485 — F02 2: F01/C30 — RS485 3: RS485 — RS485 4: RS485 (opción) — F02 5: RS485 (opción) — RS485 6: F01/C30 — RS485 (opción) 7: RS485 — RS485 (opción) 8: RS485 (opción) — RS485 (opción)	0

Código	Nombre	Rango ajustable	Valor por defecto
H42	Capacidad de los condensadores del bus de CC	Indicación en valor hexadecimal (0000 a FFFF)	-
H43	Tiempo de funcionamiento acumulado de los ventiladores	Indicación del tiempo acumulado	-
H44	Número de arranques del Motor 1	Indicador del número de arranques	-
H45	Simulación de alarma	0: Inactiva 1: Activa (Una vez se ha producido la alarma, el parámetro vuelve a 0)	0
H47	Capacidad inicial del bus de continua	Valor hexadecimal (0000 a FFFF)	Ajustado en fábrica
H48	Tiempo acumulado de funcionamiento de los condensadores del bus de continua	Valor hexadecimal (0000 a FFFF).	-
H49	Tiempo de búsqueda de la frecuencia de rearme	0.0 a 10.0 segundos	0.0 s
H50	Patrón V/f no lineal — Frecuencia	0.0: Inactivo 0.1 a 400.0 Hz	0.0
H51	Patrón V/f no lineal — Voltaje	0 a 240: Salida de voltaje AVR controlado (para 200 V) 0 a 500: Salida de voltaje AVR controlado (para 400 V)	0
H52	Patrón V/f no lineal 2 — Frecuencia	0.0: Inactivo 0.1 a 400.0 Hz	0
H53	Patrón V/f no lineal 2 — Voltaje	0 a 240: Salida de voltaje AVR controlado (para 200 V) 0 a 500: Salida de voltaje AVR controlado (para 400 V)	0
H54	Tiempo aceleración/deceleración — Modo jogging	0.00 a 3600 segundos	6.0 s
H56	Tiempo de deceleración para paro forzado	0.00 a 3600 segundos	6.0 s
H61	Control UP/DOWN (Frecuencia inicial programada)	0: 0.0 1: Último valor especificado con el control UP/DOWN	1
H63	Límite bajo — Selección de modo	0: Limitado por F16 y continua en RUN 1: Si la frecuencia de salida es menor que F16, el equipo decelera el motor hasta paro	0
H64	Límite bajo — Frecuencia de límite inferior	0.0 (Depende de F16) 0.1 a 60.0 Hz	1.6 Hz
H68	Compensación del deslizamiento — Condiciones de funcionamiento	0: Activo durante ACE/DEC y activo a frecuencia base o superior 1: Inactivo durante ACE/DEC y activo a frecuencia base o superior 2: Activo durante ACE/DEC y inactivo a frecuencia base o superior 3: Inactivo durante ACE/DEC y inactivo a frecuencia base o superior	0
H69	Deceleración automática — Selección	0: Inactivo 2: Activo (Cancelado si el tiempo de deceleración actual supera tres veces el establecido en los parámetros F08/E11) 4: Activo (No se cancela aunque el tiempo de deceleración actual supera tres veces el establecido en los parámetros F08/E11)	0
H70	Control preventivo de sobrecarga del variador (durante deceleración)	0.00: Sigue el tiempo de deceleración de F08 y E11 0.01 a 100.0 Hz/s 999: Inactivo	999
H71	Características de deceleración	0: Inactivo 1: Habilitado	0
H76	Limitador de par (límite incremento frecuencia para frenado)	0.0 a 400.0 Hz	5.0 Hz
H80	Ganancia para supresión de fluctuación de corriente en el motor 1	0.00 a 0.40	0.20
H89	Reservado		
H90	Reservado		
H91	Reservado		
H94	Tiempo acumulado de funcionamiento del motor	Cambiar o inicializar datos	-
H95	Modo de frenado de corriente continua	0: Lento 1: Rápido	1
H96	Prioridad tecla STOP / Función comprobación arranque	Prioridad tecla STOP — Comprobación arranque 0: Desactivado — Desactivado 1: Activado — Desactivado 2: Desactivado — Activado 3: Activado — Activado	0
H97	Borrar datos del histórico de alarma	0: No resetea datos de alarma 1: Resetea datos de alarma (Una vez se ha producido la alarma, el parámetro vuelve a 0)	0
H98	Funciones de protección / mantenimiento	0 a 31: Muestra información en formato decimal en el teclado (0 para desactivar, 1 para activar) Bit 0: Reduce la frecuencia portadora automáticamente Bit 1: Detecta perdida de fase de entrada Bit 2: Detecta perdida de fase de salida Bit 3: Selecciona el criterio de estimación de vida de los condensadores del bus de CC Bit 4: Estima la vida de los condensadores del bus de CC	19 (Bits 4,1,0 = 1)

Parámetros A: Parámetros de motor 2

Código	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
A01	Frecuencia máxima 2		25 a 400.0 Hz	50 Hz
A02	Frecuencia base 2		25 a 400.0 Hz	50 Hz
A03	Voltaje nominal 2		0: Se aplica el mismo voltaje de salida que el que se tiene en la entrada (voltaje no controlado) 80 a 240 V: Voltaje controlado (para la versión de 200 V) 160 a 500 V: Voltaje controlado (para la versión de 400 V)	230 V 400 V
A04	Voltaje máximo en la salida 2		80 a 240 V: Voltaje a la salida con control AVR (serie 200 V) 160 a 500 V: Voltaje a la salida con control AVR (400 V)	230 V 400 V
A05	Refuerzo de par 2		0.0 a 20.0 %(teniendo en cuenta que el 100% es el valor A03) Nota: Esta configuración solo es válida cuando A13 = 0, 1, 3 o 4.	Depende de la potencia del equipo
A06	Relé electrónico O/L de sobrecarga motor 2	Función	1: Para motores de propósito general autoventilados 2: Para motores de propósito general o de alta velocidad con ventilación forzada	1
A07		Nivel	0.0: Inactivo 1 a 135% de la corriente nominal del motor	100 % de la corriente nominal del motor
A08		Tiempo	0.5 a 75.0 minutos	5.0 min
A09	Freno de corriente continua 2	Frecuencia inicio	0.0 a 60.0 Hz	0.0 Hz
A10		Nivel	0 a 100%	0 %
A11		Tiempo	0.00 : Inactivo 0.01 a 30.00 segundos	0.00
A12	Frecuencia de inicio 2		0.01 a 60.0 Hz	0.5 Hz
A13	Selección de carga/ Aumento de par automático/ Funcionamiento con ahorro de energético automático 2		0: Par de la carga variable 1: Par de la carga constante 2: Refuerzo de par automático 3: Funcionamiento en ahorro energético (Par de la carga variable durante aceleración y deceleración) 4: Funcionamiento en ahorro energético (Par de la carga constante durante aceleración y deceleración) 5: Funcionamiento en ahorro energético (Refuerzo de par automático durante aceleración y deceleración)	1
A14	Modo de control 2		0: Inactivo (Control escalar con la compensación del deslizamiento inactiva) 1: Activo (Control vectorial de par dinámico) 2: Activo (Control escalar con la compensación del deslizamiento activa) 3: Activo (Control escalar con realimentación por encoder (opción)) 4: Activo (Control vectorial de par dinámico con realimentación por encoder (opción))	0
A15	Motor 2	Número de polos	2 a 22	4
A16		Potencia nominal	0.01 a 30.00 kW (si A39 es 0, 3 o 4) 0.01 a 30.00 HP (si A39 es 1)	Potencia nominal motor estándar
A17		Corriente nominal	0.00 a 100.0 A	Corriente nominal motor estándar
A18		Auto tuning	0: Inactivo 1: Activo (Calcula %R1 y %X) 2: Activo (Calcula %R1, %X, corriente en vacío y frecuencia deslizamiento) (El motor se moverá al escoger este tipo de auto tuning)	0
A19		Online Tuning	0: Inactivo 1: Activo	0
A20		Corriente en vacío	0.00 a 50.00 A	Valor nominal motor estándar
A21		%R1	0.00 a 50.00%	
A22		%X	0.00 a 50.00%	
A23		Ganancia compensación del deslizamiento (consumiendo)	0.0 a 200.0%	100.0 %
A24		Ganancia compensació del deslizamiento (tiempo respuesta)	0.01 a 10.00 segundos	0.50 s
A25		Ganancia compensación del deslizamiento (regenerando)	0.0 a 200.0 %	100.0 %
A26		Frecuencia deslizamiento	0.00 a 15.0 Hz	Valor nominal motor estándar
A39	Selección de motor 2		0: Características de motor 0 (para motores Fuji de la serie 8) 1: Característica de motor 1 (motores con unidades en HP) 3: Característica de motor 3 (para motores Fuji de la serie 6) 4: Otros motores	0
A40	Compensación del deslizamiento 2	Condiciones de funcionamiento	0: Activo durante ACE/DEC y activo a frecuencia base o superior 1: Inactivo durante ACE/DEC y activo a frecuencia base o superior 2: Activo durante ACE/DEC y inactivo a frecuencia base o superior 3: Inactivo durante ACE/DEC y inactivo a frecuencia base o superior	0
A41	Ganancia para supresión de fluctuación de corriente en el motor 2		0.00 a 0.40	0.20
A45	Tiempo acumulado de funcionamiento del motor 2		Cambiar o inicializar datos	-
A46	Número de arranques del Motor 2		Indicador del número de arranques	-

Parámetros J: Funciones de aplicación

Parámetro	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
J01	Control PID	Selección de tipo	0: Inactivo 1: Activo (Control de proceso, operación normal) 2: Activo (Control de proceso, operación inversa) 3: Activo (Control de una bailarina)	0
J02		Consigna remota de proceso SV	0: Habilitar consigna por teclas ⌄ y ⌃ 1: Consigna del proceso PID 1 3: Habilitar control por terminales UP/DOWN 4: Habilitar el control por comunicaciones	0
J03		P (ganancia proporcional)	0.000 a 30.000	0.100
J04		I (tiempo integral)	0.0 a 3600.0 segundos	0.0 s
J05		D (tiempo diferencial)	0.00 a 600.00 segundos	0.00 s
J06		Filtro de realimentación (Feedback)	0.0 a 900.0 segundos	0.5 s
J10		Anti reset (para prevenir sobre picos control PID)	0 a 200 %	200 %
J11		Selección de alarma de salida	0: alarma de valor absoluto 1: alarma de valor absoluto (mantenida) 2: alarma de valor absoluto (bloqueada) 3: alarma de valor absoluto (mantenida y bloqueada) 4: Alarma de desviación 5: Alarma de desviación (mantenida) 6: Alarma de desviación (bloqueada) 7: Alarma de desviación (mantenida y bloqueada)	0
J12		Alarma de límite alto (AH)	-100% a 100%	100 %
J13		Alarma de límite bajo (AL)	-100% a 100%	0 %
J18		Límite superior de salida de proceso PID	-150% a 150% 999: Depende de F15	999 %
J19		Límite inferior de salida de proceso PID	-150% a 150% 999: Depende de F16	999 %
J56		Filtro de consigna de velocidad	0.00 a 5.00 segundos	0.10 s
J57		Referencia de posición de la bailarina	-100% a 100%	0 %
J58		Detección de ancho de la desviación de posición de la bailarina	0: Cambio constantes PID inactivo 1% a 100%	0
J59		P (ganancia proporcional 2)	0.000 a 30.00	0.100
J60		I (tiempo integral 2)	0.0 a 3600.0 segundos	0.0 s
J61		D (tiempo diferencial 2)	0.00 a 600.00 segundos	0.00 s
J62		Selección del tipo de control PID	Bit 0: Operación en la consigna primaria de velocidad 0 = Suma, 1 = Resta Bit 1: Valor a controlar 0 = Consigna de velocidad, 1 = Ratio	0
J63	Paro por sobrecarga	Detección por	0: Par 1: Corriente	0
J64		Nivel de detección	20 a 200 %	100 %
J65		Selección	0: Inactivo 1: Paro por deceleración controlada 2: Paro por inercia 3: Paro por impacto mecánico	0
J66		Condiciones de operación	0: Habilitado a velocidad constante y durante deceleración 1: Habilitado a velocidad constante 2: Habilitado siempre	0
J67		Temporizador	0.00 a 600.00 segundos	0 s
J68	Señal de freno	Corriente de apertura del freno	0 a 200%	100 %
J69		Frecuencia de apertura del freno	0.0 a 25.0 Hz	1.0 Hz
J70		Temporizador de apertura del freno	0.0 a 5.0 segundos	1.0 s
J71		Frecuencia de cierre del freno	0.0 a 25.0 Hz	1.0 Hz
J72		Temporizador de cierre del freno	0.0 a 5.0 segundos	1.0 s
J73	Control de posición	Retardo en el inicio	0.0 a 1000.0 segundos	0.0 s
J74		Punto de inicio (parte alta del digito)	-999 a +999 pulsos	0 p
J75		Punto de inicio (parte baja del digito)	[P], 0 a 9999 pulsos *1	0 p
J76		Punto de preselección (parte alta del digito)	-999 a +999 pulsos	0 p
J77		Punto de preselección (parte baja del digito)	[P], 0 a 9999 pulsos *1	0 p
J78		Punto de cambio a velocidad lenta (parte alta del digito)	-999 a +999 pulsos	0 p
J79		Punto de cambio a velocidad lenta (parte baja del digito)	0 a 999 pulsos	0 p
J80		Velocidad lenta	0 a 400Hz	0 Hz
J81		Punto de destino (parte alta del digito)	-999 a 999 pulsos	0 p
J82		Punto de destino (parte baja del digito)	0 a 9999 pulsos	0 p
J83		Margen en el punto de destino	0 a 9999 pulsos	0 p
J84		Retardo en la confirmación	0.0 a 1000.0 segundos	0 s
J85		Ajuste en la parada	0.0 a 9999 pulsos	0 p
J86		Método de posicionado	0: Entrada de pulsos (fase B) 1: Entrada de pulsos con polaridad	0
J87		Condiciones del punto de preselección	0: Dirección Forward 1: Dirección Reverse 2: Ambas direcciones (Forward/Reverse)	0
J88		Ajuste de la dirección de posición	0: Dirección Forward 1: Invertir la dirección actual (x-1)	0
J90	Paro por sobrecarga	límite de par (Ganancia P)	0.000 a 2.000, 999	999
J91		límite de par (tiempo integral I)	0.001 a 9.999, 999	999
J92		Nivel de control de corriente	50.0 a 150.0 %	100.0 %

*1 [P]: Posición actual (Posición absoluta)

Parámetros y: Funciones de enlace

Código	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
y01	Estándar de comunicación RS485	Dirección	1 a 255	1
y02		Error de comunicación (durante un proceso)	0: Error inmediato Er8 1: El variador emite Er8 después del tiempo especificado en y03 2: El variador reintenta la comunicación durante y03. Si el reintento falla el variador emite error Er8. 3: Mantiene orden de marcha (RUN)	0
y03		Temporizador	0.0 a 60.0 segundos	2.0 s
y04		Velocidad en baudios (bits por segundo)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	3
y05		Longitud de datos	0: 8 bits 1: 7 bits	0
y06		Comprobación de paridad	0: Ninguna (2 bits de stop para Modbus RTU) 1: Paridad par (1 bit de stop para Modbus RTU) 2: Paridad impar (1 bit de stop para Modbus RTU) 3: Ninguna (1 bit de stop para Modbus RTU)	0
y07		Bit de Stop	0: 2 bits 1: 1 bit	0
y08		Tiempo entre detección y error	0 : Sin detección 1 a 60 segundos	0 s
y09		Intervalo de respuesta	0.00 a 1.00 segundos	0.01 s
y10		Selección de protocolo	0: Protocolo Modbus RTU 1: Protocolo FRENIC Loader (protocolo SX) 2: Protocolo de Fuji para variadores de propósito general	1
y11	Estándar de comunicación RS485 (tarjeta opcional)	Dirección	1 a 255	1
y12		Error de comunicación (durante un proceso)	0: Error inmediato ErP 1: El variador emite ErP después del tiempo especificado en y13 2: El variador reintenta la comunicación durante y13. Si el reintento falla el variador emite error ErP. 3: Mantiene orden de marcha (RUN)	0
y13		Temporizador	0.0 a 60.0 segundos	2.0 s
y14		Velocidad en baudios (bits por segundo)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	3
y15		Longitud de datos	0: 8 bits 1: 7 bits	0
y16		Comprobación de paridad	0: Ninguna (2 bits de stop para Modbus RTU) 1: Paridad par (1 bit de stop para Modbus RTU) 2: Paridad impar (1 bit de stop para Modbus RTU) 3: Ninguna (1 bit de stop para Modbus RTU)	0
y17		Bit de Stop	0: 2 bits 1: 1 bit	0
y18		Tiempo entre detección y error	0 : Sin detección 1 a 60 s	0 s
y19		Intervalo de respuesta	0.00 a 1.00 segundos	0.01 s
y20		Selección de protocolo	0: Protocolo Modbus RTU 2: Protocolo de Fuji para variadores de propósito general	0
y98	Configuración de consignas por comunicaciones	Selección	Consigna de frecuencia / Orden de marcha 0: Según H30 / Según H30 1: Bus de campo opcional / Según H30 2: Según H30 / Bus de campo opcional 3: Bus de campo opcional / Bus de campo opcional	0
y99	Configuración de consignas por Loader software	Selección	Consigna de frecuencia / Orden de marcha 0: Según H30 e y98 / Según H30 e y98 1: Vía RS485 (Loader software) / Según H30 e y98 2: Según H30 e y98 / Vía RS485 (Loader software) 3: Vía RS485 (Loader software) / Vía RS485 (Loader software)	0

Parámetros O: Funciones de opción

Código	Nombre		Rango ajustable	Valor por defecto
o01	Control en lazo cerrado (configuración de la tarjeta opcional para encoder)		0, 1, 2 10, 11, 12 20 ,21 ,22	0
o02	Control de velocidad	Filtro de tiempo	0.01 a 200.00	10.00
o03		P (Ganancia proporcional)	0.000 a 5.000 segundos	0.100
o04		I (Ganancia integral)	0.000 a 5000 segundos	0.020
o05	Entrada de pulsos del encoder	Número de pulsos	20 a 3600	1024
o06		Filtro de tiempo	0.000 a 5.000 segundos	0.005 s
o07		Coeficiente de compensación de pulsos 1	1 a 9999	1
o08		Coeficiente de compensación de pulsos 2	1 a 9999	1
o09	Realimentación	Entrada realimentación (número de pulsos)	20 a 3600	1024
o10		Filtro de tiempo	0.000 a 5.000 segundos	0.005 s
o11		Coeficiente de compensación de pulsos 1	1 a 9999	1
o12		Coeficiente de compensación de pulsos 2	1 a 9999	1
o13	Control de velocidad (Limitador de salida)		0.00 a 100.00 %	100.00 %
o14	Reservado			
o15	Reservado			
o16	Reservado			
o17	Desviación de velocidad (seguridad)	Nivel	0 a 50 %	10 %
o18		Temporizador	0.0 a 10.0 segundos	0.5 s
o19	Selección del error en la tarjeta de encoder (opción PG)		0, 1, 2	2
o20	Tarjeta de expansión de entradas/salidas digitales	Selección del tipo de entrada digital (DI)	0: 8 bits (configuración binaria) 1: 12 bit configuración binaria 4: BCD Configuración 3 dígitos 0 a 99.9 5: BCD Configuración 3 dígitos 0 a 999	0
o21		Selección del tipo de salida digital (DO)	0: Frecuencia de salida (antes de compensación de deslizamiento) 1: Frecuencia de salida (después de compensación de deslizamiento) 2: Corriente de salida 3: Voltaje de salida 4: Par de salida 5: Factor de carga 6: Potencia de entrada 7: Realimentación PID (PV) 9: Voltaje del bus CC 13: Salida motor 15: Consigna PID (SV) 16: Consigna PID (MV) 99: Salida de señal individual	0
o27	Error de transmisión	Selección modo	0 a 15	0
o28		Temporizador	0.0 a 60.0 segundos	0.0 s
o30	Parámetro configuración Bus 1		0 a 255	0
o31	Parámetro configuración Bus 2		0 a 255	0
o32	Parámetro configuración Bus 3		0 a 255	0
o33	Parámetro configuración Bus 4		0 a 255	0
o34	Parámetro configuración Bus 5		0 a 255	0
o35	Parámetro configuración Bus 6		0 a 255	0
o36	Parámetro configuración Bus 7		0 a 255	0
o37	Parámetro configuración Bus 8		0 a 255	0
o38	Parámetro configuración Bus 9		0 a 255	0
o39	Parámetro configuración Bus 10		0 a 255	0
o40	Función de escritura 1		0000H a FFFFH	0000H
o41	Función de escritura 2		0000H a FFFFH	0000H
o42	Función de escritura 3		0000H a FFFFH	0000H
o43	Función de escritura 4		0000H a FFFFH	0000H
o44	Función de escritura 5		0000H a FFFFH	0000H
o45	Función de escritura 6		0000H a FFFFH	0000H
o46	Función de escritura 7		0000H a FFFFH	0000H
o47	Función de escritura 8		0000H a FFFFH	0000H
o48	Función de lectura 1		0000H a FFFFH	0000H
o49	Función de lectura 2		0000H a FFFFH	0000H
o50	Función de lectura 3		0000H a FFFFH	0000H
o51	Función de lectura 4		0000H a FFFFH	0000H
o52	Función de lectura 5		0000H a FFFFH	0000H
o53	Función de lectura 6		0000H a FFFFH	0000H
o54	Función de lectura 7		0000H a FFFFH	0000H
o55	Función de lectura 8		0000H a FFFFH	0000H
o56	Función de lectura 9		0000H a FFFFH	0000H
o57	Función de lectura 10		0000H a FFFFH	0000H
o58	Función de lectura 11		0000H a FFFFH	0000H
o59	Función de lectura 12		0000H a FFFFH	0000H

6.2 Ejemplo de aplicación con el FRENIC Multi

A continuación se describen dos ejemplos de aplicación. Para evitar configuraciones erróneas se recomienda empezar con la configuración por defecto de fábrica (Para resetear el variador y programarlo con los parámetros por defecto de fábrica, programar H03=1).

6.2.1 Selección de multivelocidades

Este ejemplo muestra como seleccionar las multivelocidades preprogramadas en el FRENIC Multi.

Con el FRENIC Multi es posible seleccionar hasta 15 velocidades. Los valores de estas velocidades son programados en los parámetros del C05 al C19 (en Hz).

Para seleccionar estas velocidades, se deben programar cuatro entradas digitales entre X1 y X5, FWD y REV, con las funciones SS1, SS2, SS4 y SS8 y deben ser activadas según la tabla 1 mostrada a continuación. Los parámetros del E01 al E05, E98 y E99 programan la función de las entradas de la X1 a la X5, FWD y REV según la tabla 2.

	Velocidad seleccionada															
Parámetro / Función		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Ninguno	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
SS1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
SS2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
SS4	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
SS8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Valor decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tabla 1. Selección de velocidad según entradas digitales

Función programable	**Valor programado en E01-E05, FWD y REV**	**Valor decimal equivalente al código binario**
SS1	0	1
SS2	1	2
SS4	2	4
SS8	3	8

Tabla 2. Valor a programar en las entradas digitales.

Por poner un ejemplo, si se quiere activa la velocidad C05 (velocidad lenta) y C07 (velocidad rápida) utilizando las entradas digitales X1 y X2, se deben programar los parámetros descritos en la Tabla 3. En este caso, C05 será activada cuando se active la entrada X1, y C07 será activada cuando se activen X1 y X2.

Parámetro	**Valor**	**Descripción**
E01	0	Entrada digital X1 programada como SS1.
E02	1	Entrada digital X2 programada como SS2.
C05	*1	Velocidad lenta (Hz).
C07	*1	Velocidad rápida (Hz).

*1. El valor del parámetro dependerá de la aplicación.

Tabla 3. Valor a programar en los parámetros para escoger velocidad.

Las multivelocidades pueden ser utilizadas independientemente del valor del parámetro F02 (orden de marcha) y los parámetros F01/C30 (Consigna de frecuencia 1 y 2 respectivamente). Por el contrario, si se ha activado la función de jogging, esta tiene prioridad sobre la selección de multivelocidad.

Dependiendo de la configuración de los parámetros E61, E62 y E63 se puede conseguir un ajuste de referencia complejo como por ejemplo, un control PID. Para más información se recomienda consultar el capítulo 4, sección 4.2 “Bloque de ajuste de frecuencia” del Manual de usuario del FRENIC Multi (MEH457).

6.2.2 Control de una bailarina utilizando el bloque de control PID

El FRENIC Multi es capaz de controlar una bailarina a través del bloque de control PID (Ver Figura 1). Esta estructura de control es utilizada, por ejemplo, en una aplicación con bobinador.

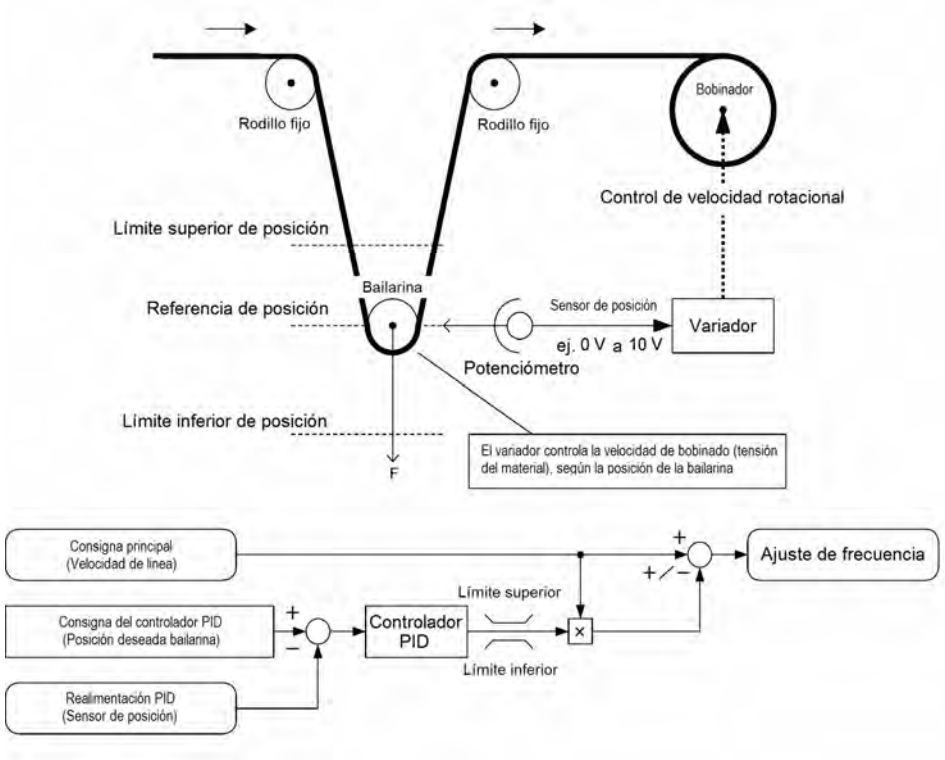


Figura 1. Control de bailarina.

Para usar este tipo de control, el parámetro J01 debe ser programado con el valor 3. También es necesario programar las señales para la consigna de velocidad (consigna principal), realimentación y posición deseada de la bailarina. En este ejemplo, para la referencia de posición se utilizará una señal analógica de 0-10 V conectada al terminal 12; Además, para la realimentación de la posición de la bailarina se utilizará una entrada analógica conectada al Terminal C1/V2 (configurada en modo voltaje). Para la referencia de posición de la bailarina se utilizará el parámetro J57. Los parámetros necesarios son descritos en la siguiente tabla (Tabla 4).

Parámetro	Valor	Descripción
J01	3	Activa el control de bailarina
F01	1	Configuración de la consigna de frecuencia 1 a través de la entrada 12. Consigna principal.
J02	0	Configuración de la entrada de referencia de posición de la bailarina (consigna remota PID). En este caso será el valor de J57. Comprobar que las entradas digitales no están programadas con las funciones SS4 o SS8.
J57	50	Configuración del valor para la referencia de posición de la bailarina (en porcentaje).
E63	5	Selección de la señal conectada a la entrada C1/V2 (configuradas como voltaje) para la realimentación de posición de la bailarina.
J62 (bit 0)	0	Selección de la polaridad de la señal de salida del controlador PID.
J62 (bit 1)	1	Selección de la salida con controlador PID como un ratio de la consigna de velocidad.
J03	*1	Ganancia P en el control PID.
J04	*1	Tiempo I en el control PID (en segundos).
J10	*1	Función de anti reset por sobre picos (umbral en porcentaje).
J18	*1	Limitador superior del controlador PID
J19	*1	Limitador inferior del controlador PID
C35	*1	Polaridad de la referencia de frecuencia. 0: Bipolar; 1: Unipolar.

*1. El valor del parámetro dependerá de la aplicación.

Tabla 4. Configuración de los parámetros para el control PID de bailarinas.

El control PID puede ser usado independientemente del valor del parámetro F02 (Orden de marcha). Dependiendo de la configuración de los parámetros E61, E62 y E63 se pueden conseguir ajustes de referencia más complejos. Para más información sobre estos parámetros y el Control PID de bailarina consultar el capítulo 4, sección 4.6, “Bloque de control PID”, del Manual de usuario del FRENIC Multi (MEH457).

7. CÓDIGOS DE ALARMA

Código de alarma	Nombre de alarma	Descripción de la alarma
OC1	Sobrecorriente durante la aceleración	Se ha detectado un pico de corriente que excede el límite de corriente instantánea del variador. *Posibles causas: cortocircuito en fase de salida, valor de refuerzo de par demasiado alto (F09), fallos de tierra, ruidos EMC, tiempos de aceleración/deceleración demasiado cortos o exceso de carga*
OC2	Sobrecorriente durante la deceleración	
OC3	Sobrecorriente a velocidad constante	
OU1	Sobretensión en el bus de CC durante la aceleración	La tensión en el bus de corriente continua ha superado el nivel de seguridad máximo (400 Vcc para la serie de 200 Vac y 800 Vcc para la serie de 400 Vac). *Posibles causas: la tensión de entrada al equipo es demasiado alta, la carga es excesiva, resistencia de frenado no conectada o tiempo de deceleración demasiado corto*
OU2	Sobretensión en el bus de CC durante la deceleración	
OU3	Sobretensión en el bus de CC a velocidad constante	
LU	Nivel de tensión insuficiente en el bus de corriente continua (bus CC)	La tensión en el bus de corriente continua (bus CC) está por debajo del nivel de seguridad mínimo (200 Vcc para la serie de 200 Vac y 400 Vcc para la serie de 400 Vac). No se mostrará esta alarma en el caso de que el parámetro F14 sea 4 o 5. *Posibles causas: comprobar que la tensión de entrada del equipo no sea insuficiente*
Lin	Protección contra pérdida de fase de entrada	El variador se autoprotege en caso de perder una o más de una de las fases de entrada. *En caso de tener una carga pequeña o de usar una reactancia de CC esta protección podría no aparecer.*
OPL	Protección contra pérdida de fase de salida	Una fase de salida no está conectada o no hay un consumo equilibrado con las otras fases
OH1	Sobrecalentamiento del radiador	La temperatura del radiador ha superado el nivel de alarma. *Posibles causas: el ventilador de refrigeración está dañado o el variador está siendo forzado con una carga excesiva*
dbH	Sobrecalentamiento de la resistencia de frenado	Sobrecalentamiento de la resistencia de frenado. *Posibles causas: se ruega comprobar los valores introducidos en los parámetros F50 y F51*
OLU	Sobrecarga del variador	La temperatura interna del módulo de potencia IGBT es demasiado alta debido a una carga de trabajo excesiva. *Posibles causas: se ruega comprobar la temperatura ambiente de trabajo, comprobar el correcto funcionamiento de los ventiladores de refrigeración, además de comprobar también los consumos del motor, que no deben exceder los valores de sobrecarga del variador usado*
OH2	Alarma emitida por un dispositivo externo	Fallo THR (9) externo. *Posibles causas: se ruega comprobar el dispositivo externo conectado al equipo (conectado a alguna entrada digital)*
OL1	Relé electrónico de sobrecarga térmica 1	El variador detecta una sobrecarga del motor al que está conectado. *Posibles causas: Se ruega comprobar los parámetros que establecen el nivel de la protección F10, F11 y F12 (para el motor 1) y A06, A07 y A08 (si se esta usando un segundo motor)*
OL2	Relé electrónico de sobrecarga térmica 2	
OH4	Protección del motor (termistor PTC)	Error generado debido al termistor que monitoriza la temperatura del motor. *Posibles causas: para realizar la monitorización de temperatura, el termistor debe estar conectado a los terminales [C1] y [11]. Asegurarse también que el interruptor SW8 del equipo está en posición ON. Asimismo los parámetros H26 y H27 deben ser correctamente programados*

Er1	Error de memoria	Se ha producido un error durante la escritura de los datos a la memoria del variador
Er2	Error de comunicaciones del teclado	Error de comunicación entre el teclado y el variador
Er3	Error de CPU	La CPU del variador no funciona correctamente debido a ruidos eléctricos u otros fallos
Er4	Error de comunicaciones del variador con la tarjeta opcional	Error de comunicación entre la tarjeta opcional y el variador
Er5	Error detectado por la tarjeta opcional	La tarjeta opcional ha detectado un error. Consulte el manual de la opción
Er6	Función de prioridad de la tecla STOP	Error relacionado con la función de prioridad de la tecla STOP. Si se programa el parámetro H96 como 1 o 3, al presionar la tecla STOP del teclado, se fuerza el paro del motor aunque la orden de marcha esté activa remotamente (terminales FWD o REV) o por comunicaciones. Después de realizar el paro mediante la tecla STOP el variador muestra el error *Er6*
	Función de comprobación en el arranque	Error relacionado con la función de comprobación en el arranque. Con H96 = 2 o 3, el variador impide la puesta en marcha del motor y muestra la alarma *Er6* si: - Si se solicita la puesta en marcha del equipo en el momento de dar tensión - Si se intenta realizar un reset desde el teclado con el botón PRG/RESET o mediante una entrada digital programada con la función *RST* - Si se habilita una entrada digital programada con la función *LE* y la orden de marcha esta activa por comunicaciones
Er7	Error de auto tuning	El proceso de auto tuning no ha podido ser realizado con éxito. *Posibles causas: compruebe las conexiones, parámetros del motor, compruebe que esté entrando correctamente los contactores de marcha (si los hay) y que no se esté inhibiendo el variador por una entrada digital programada como BX o BBX*
Er8	Error de comunicaciones RS485	Se ha producido un error de comunicaciones durante la comunicación RS485.
ErP	Error de comunicaciones RS485 (tarjeta opcional)	Se ha producido un error de comunicaciones durante la comunicación RS485 a través de la tarjeta RS485 opcional (OPC-E1-RS)
ErH	Error de Hardware	Problema en placa interna del variador
Err	Prueba de alarma	Alarma generada a voluntad del usuario. Si se coloca el parámetro H45 = 1, el equipo mostrará una alarma con el fin de probar el circuito de fallo de la aplicación (si existe)
PG	Error de señales del encoder	El equipo no está recibiendo correctamente una o varias señales del encoder. Posibles causas: se ruega comprobar el cableado del encoder

Para información adicional acerca de las alarmas del equipo, por favor consultar el manual del usuario del FRN Multi.

8. ESPECIFICACIONES Y DIMENSIONES EXTERNAS

8.1 Especificaciones

8.1.1 Alimentación trifásica a 200 V

Artículo			Especificaciones										
Modelo (FRN___E1S/E-2__)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
Potencia nominal del motor aplicable [kW] *1)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
Datos de salida	Potencia nominal [kVA] *2)		0.30	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1	6.4	9.5	12	17	22
	Tensión nominal [V] *3)		Trifásica de 200 V a 240 V (con función AVR)										
	Corriente nominal [A] *4)		0.8	1.5	3.0	5.0	8.0	11	17	25	33	47	60
	Capacidad de sobrecarga		150% de la corriente nominal durante 1 min, 200% durante 0.5 s										
	Frecuencia nominal		50/60 Hz										
Datos de entrada	Fases, tensión, frecuencia		Trifásica de 200 V a 240 V, 50/60 Hz										
	Tolerancia de tensión / frecuencia		Tensión: +10% a –15% (tolerancia de tensión: 2% o menos) *9, frecuencia: +5% a – 5%										
	Corriente media [A] *8)	(con DCR)	0.57	0.93	1.6	3.0	5.7	8.3	14.0	21.1	28.8	42.2	57.6
		(sin DCR)	1.1	1.8	3.1	5.3	9.5	13.2	22.2	31.5	42.7	60.7	80.1
	Potencia de alimentación requerida [kVA] *5)		0.2	0.3	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9	7.4	10	15	20
Frenado	Par *6) [%]		150		100		70	40		20			
	Par *7) [%]		-		150								
	Freno CC		Frecuencia de inicio: 0.0 a 60.0 Hz, tiempo de frenado: 0.0 a 30.0 s, nivel de frenado: 0 a 100% de la corriente nominal										
	Transistor para la resistencia de frenado		Integrado										
Normas de seguridad aplicables			UL508C, C22.2 No.14, EN50178:1997										
Armario			IP20 (IEC60529) / UL tipo abierto (UL50)										
Método de refrigeración			Ventilación natural				Ventilación forzada						
Peso (kg)			0.6	0.6	0.7	0.8	1.7	1.7	2.3	3.4	3.6	6.1	7.1
Filtro EMC integrado *10)													
Cumple normas	Emisiones		Categoría C2 (EN 61800-3:2004)							Categoría C3 (EN 61800-3:2004)			
EMC	Inmunidad		2º Entorno (EN 61800-3:2004)										

*1 Motor Fuji estándar de 4 polos.
*2 La potencia nominal se calcula asumiendo la tensión nominal de salida como 220 V.
*3 La tensión de salida no puede ser superior a la tensión de alimentación.
*4 Utilizar la corriente en paréntesis o inferior cuando la frecuencia de conmutación es superior a 4kHz y continuamente está operando al 100%.
*5 Obtenido cuando se usa una reactancia de CC (DCR).
*6 Par de frenado medio cuando bajamos la velocidad a 60 Hz. con el control AVR desactivado (varía con la eficiencia del motor).
*7 Par de frenado medio obtenido usando una resistencia externa de frenado.
*8 El valor se calcula suponiendo que el variador está alimentado mediante un transformador cuya potencia es de 500 kVA y la impedancia del mismo tiene una componente reactiva del 5%.

*9 Desequilibrio de voltaje [%] $= \frac{\text{Voltaje max. [V]} - \text{Voltaje min. [V]}}{\text{Voltaje medio trifásico [V]}} \times 67$ (IEC 61800-3)

Si el valor es de 2 a 3%, utilice reactancia CA (opción ACR).
*10 En el caso de la versión E1S, es necesario un filtro EMC externo para cumplir con la normativa EMC.

8.1.2 Alimentación trifásica a 400 V

Artículo			Especificaciones								
Modelo (FRN___E1S/E-4E)			0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15
Potencia nominal del motor aplicable [kW] *1)			0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15
Datos de salida	Potencia nominal [kVA] *2)		1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	9.9	13	18	22
	Tensión nominal [V] *3)		Trifásica de 380 V a 480 V (con función AVR)								
	Corriente nominal [A] *4)		1.5	2.5	3.7	5.5	9.0	13	18	24	30
	Capacidad de sobrecarga		150% de la corriente nominal durante 1 min, 200% durante 0.5 s								
	Frecuencia nominal		50/60 Hz								
Datos de entrada	Fases, tensión, frecuencia		Trifásica de 380 V a 480 V, 50/60 Hz								
	Tolerancia de tensión / frecuencia		Tensión: +10% a –15% (tolerancia de tensión: 2% o menos) *9, frecuencia: +5% a – 5%								
	Corriente media [A] *8)	(con DCR)	0.85	1.6	3.0	4.4	7.3	10.6	14.4	21.1	28.8
		(sin DCR)	1.7	3.1	5.9	8.2	13.0	17.3	23.2	33.0	43.8
	Potencia de alimentación requerida [kVA] *5)		0.6	1.1	2.0	2.9	4.9	7.4	10	15	20
Frenado	Par *6) [%]		100		70	40		20			
	Par *7) [%]		150								
	Freno CC		Frecuencia de inicio: 0.0 a 60.0 Hz, tiempo de frenado: 0.0 a 30.0 s, nivel de frenado: 0 a 100% de la corriente nominal								
	Transistor para la resistencia de frenado		Integrado								
Normas de seguridad aplicables			UL508C, C22.2 No.14, EN50178:1997								
Armario			IP20 (IEC60529) / UL tipo abierto (UL50)								
Método de refrigeración			Ventilación natural		Ventilación forzada						
Peso (kg)			1.1	1.2	1.7	1.7	2.3	3.4	3.6	6.1	7.1
Filtro EMC integrado *10)											
Cumple normas EMC	Emisiones		Categoría C2 (EN 61800-3:2004)					Categoría C3 (EN 61800-3:2004)			
	Inmunidad		2° Entorno (EN 61800-3:2004)								
Peso (kg):			1.5	1.6	2.5	2.5	3.0	4.8	5.0	8.1	9.1

*1 Motor Fuji estándar de 4 polos.
*2 La potencia nominal se calcula asumiendo la tensión nominal de salida como 440 V.
*3 La tensión de salida no puede ser superior a la tensión de alimentación.
*4 Utilizar la corriente en paréntesis o inferior cuando la frecuencia de conmutación es superior a 4 kHz y continuamente está operando al 100%.
*5 Obtenido cuando se usa una reactancia de CC (DCR).
*6 Par de frenado medio cuando bajamos la velocidad a 60 Hz. con el control AVR desactivado (varía con la eficiencia del motor).
*7 Par de frenado medio obtenido usando una resistencia externa de frenado.
*8 El valor se calcula suponiendo que el variador está alimentado mediante un transformador cuya potencia es de 500 kVA y la impedancia del mismo tiene una componente reactiva del 5%.

*9 Desequilibrio de voltaje [%] $= \frac{\text{Voltaje max. [V]} - \text{Voltaje min. [V]}}{\text{Voltaje medio trifásico [V]}} \times 67$ (IEC 61800-3)

Si el valor es de 2 a 3%, utilice reactancia CA (opción ACR).

*10 En el caso de la versión E1S, es necesario un filtro EMC externo para cumplir con la normativa EMC.

8.1.3 Alimentación monofásica a 200 V

Artículo			Especificaciones					
Modelo (FRN___E1S/E-7E)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Potencia nominal motor aplicable [kW] *1)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Datos de salida	Potencia nominal [kVA] *2)		0.30	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1
	Tensión nominal [V] *3)		Trifásica de 200 V a 240 V (con función AVR)					
	Corriente nominal [A] *4)		0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11 (10)
	Capacidad de sobrecarga		150% de la corriente nominal durante 1 min, 200% durante 0.5 s					
	Frecuencia nominal		50/60 Hz					
Datos de entrada	Fases, tensión, frecuencia		Monofásica, 200 V a 240 V, 50/60 Hz					
	Tolerancia de tensión / frecuencia		Tensión: +10% a –10%, frecuencia: +5% a –5%					
	Corriente nominal [A] *8)	(con DCR)	1.1	2.0	3.5	6.4	11.6	17.5
		(sin DCR)	1.8	3.3	5.4	9.7	16.4	24.8
	Potencia de alimentación requerida [kVA] *5)		0.3	0.4	0.7	1.3	2.4	3.5
Frenado	Par *6) [%]		150		100		70	40
	Par *7) [%]		-		150			
	Freno CC		Frecuencia de inicio: 0.0 a 60.0 Hz, tiempo de frenado: 0.0 a 30.0 s, nivel de frenado: 0 a 100% de la corriente nominal					
	Transistor para la resistencia de frenado		Integrado					
Normas de seguridad aplicables			UL508C, C22.2 No. 14, EN50178:1997					
Armario (IEC60529)			IP20 (IEC60529), UL tipo abierto (UL 50)					
Método de refrigeración			Ventilación natural				Ventilación forzada	
Peso (kg)			0.6	0.6	0.7	0.9	1.8	2.4
Filtro EMC integrado *10)								
Cumple normas EMC	Emisión		Categoría C2 (EN 61800-3:2004)					
	Inmunidad		2ª Entorno (EN 61800-3:2004)					
Peso (Kg.)			0.7	0.7	0.8	1.3	2.5	3.0

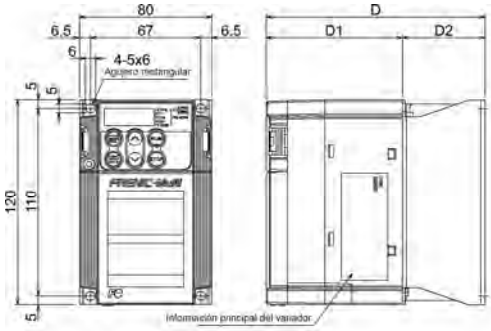
*1 Motor Fuji estándar de 4 polos.
*2 La potencia nominal se calcula asumiendo la tensión nominal de salida como 220 V.
*3 La tensión de salida no puede ser superior a la tensión de alimentación.
*4 Utilizar la corriente en paréntesis o inferior cuando la frecuencia de conmutación es superior a 4 kHz y continuamente está operando al 100%.
*5 Obtenido cuando se usa una reactancia de CC (DCR).
*6 Par de frenado medio cuando bajamos la velocidad a 60 Hz. con el control AVR desactivado (varía con la eficiencia del motor).
*7 Par de frenado medio obtenido usando una resistencia externa de frenado.
*8 El valor se calcula suponiendo que el variador está alimentado mediante un transformador cuya potencia es de 500 kVA y la impedancia del mismo tiene una componente reactiva del 5%.
*10 En el caso de la versión E1S, es necesario un filtro EMC externo para cumplir con la normativa EMC.

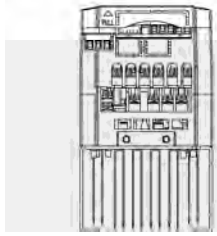
8.2 Dimensiones externas

8.2.1 Dimensiones variador

Los siguientes diagramas muestran las dimensiones externas del FRENIC-Multi sin filtro EMC (FRN__E1S) y con filtro incorporado (FRN__E1E).

FRN0.1E1S-2/7 a FRN0.75E1S-2/7 (unidades en mm)

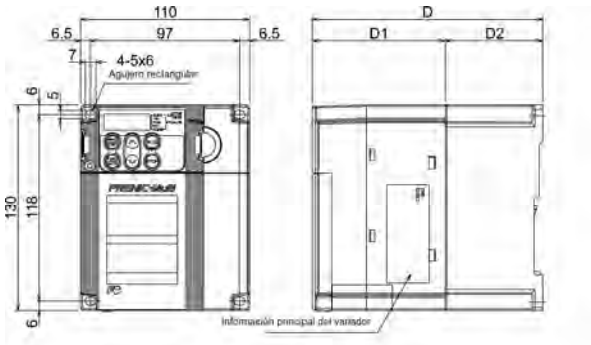


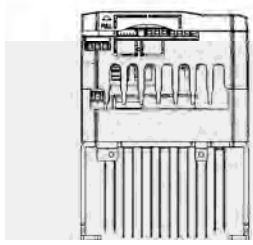


Tensión de alimentación	Variador	Dimensiones (mm)		
		D	D1	D2
Trifásica 200 V	FRN0.1E1S-2_	92	82	10
	FRN0.2E1S-2_			
	FRN0.4E1S-2_	107		25
	FRN0.75E1S-2_	132		50
Monofásica 200 V	FRN0.1E1S-7_	92	82	10
	FRN0.2E1S-7_			
	FRN0.4E1S-7_	107		25
	FRN0.75E1S-7_	152	102	50

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (_) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos podremos sustituir por A,C,J o K

FRN0.4E1S/E-4 y FRN0.75E1S/E-4 (unidades en mm)

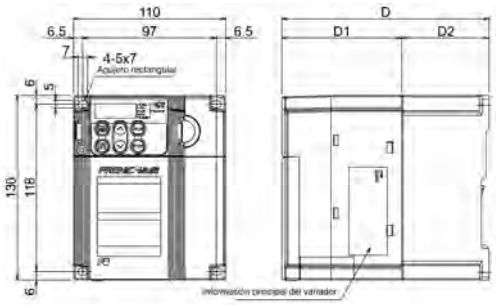


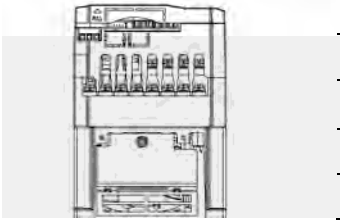


Tensión de alimentación	Variador	Dimensiones (mm)		
		D	D1	D2
Trifásica 400 V	FRN0.4E1S-4_	126	86	40
	FRN0.75E1S-4_	150		64
	FRN0.4E1E-4_	169	129	40
	FRN0.75E1E-4_	193	129	64

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (_) por A,C,J o K dependiendo del lugar de destino.

FRN1.5E1S-2/4/7 y FRN2.2E1S-2/4 (unidades en mm)

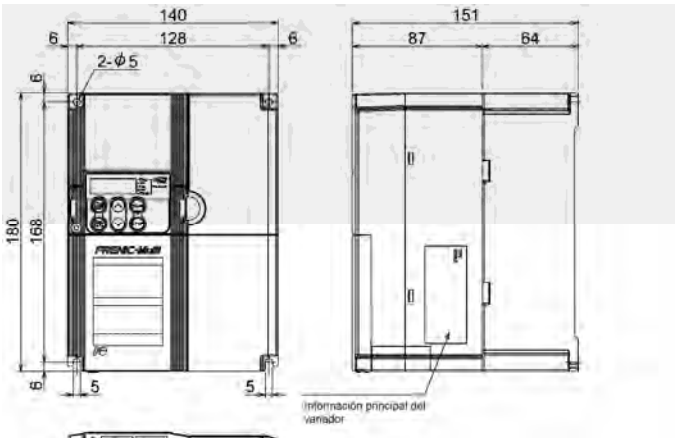


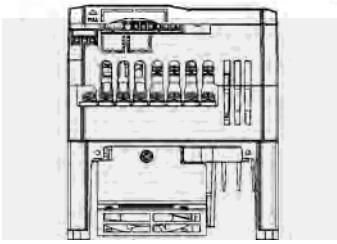


Tensión de alimentación	Variador	Dimensiones (mm)		
		D	D1	D2
Trifásica 200 V	FRN1.5E1S-2_	150	86	64
	FRN2.2E1S-2_			
Trifásica 400 V	FRN1.5E1S-4_			
	FRN2.2E1S-4_			
Monofásica 200 V	FRN1.5E1S-7_	160	96	

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (_) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos podremos sustituir por A,C,J o K

FRN3.7E1S-2, FRN4.0E1S-4 y FRN2.2E1S-7 (unidades en mm)

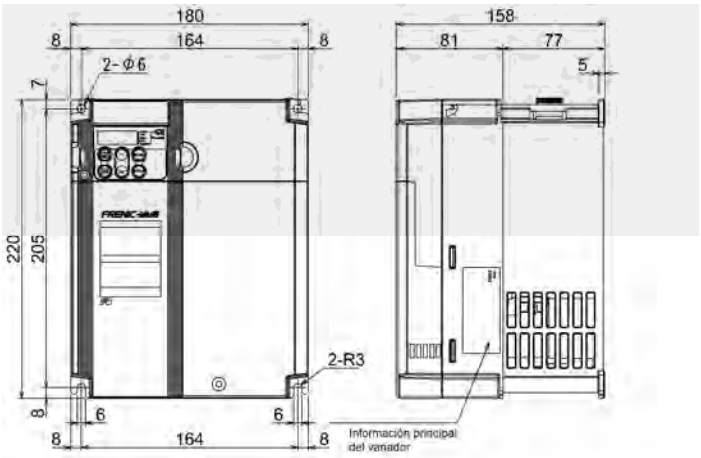


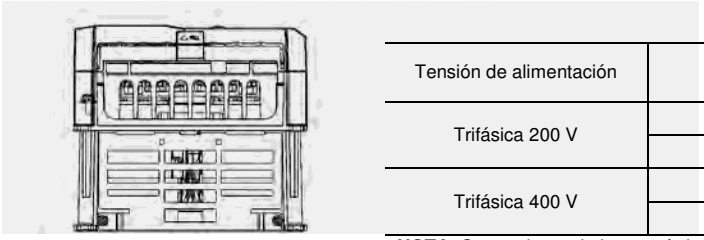


Tensión de alimentación	Variador
Trifásica 200 V	FRN3.7E1S-2_
Trifásica 400 V	FRN4.0E1S-4_
Monofásica 200 V	FRN2.2E1S-7_

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (_) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos podremos sustituir por A,C,J o K

FRN5.5E1S-2/4 y FRN7.5E1S-2/4 (unidades en mm)

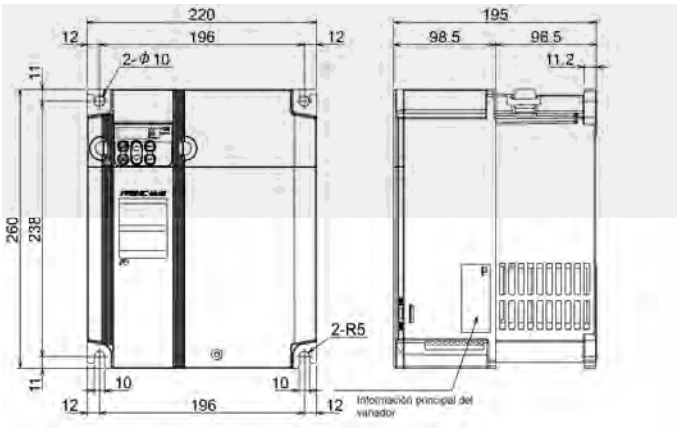


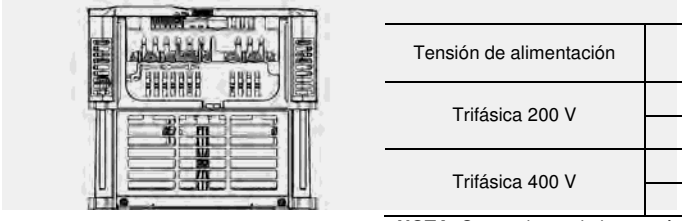


Tensión de alimentación	Variador
Trifásica 200 V	FRN5.5E1S-2_
	FRN7.5E1S-2_
Trifásica 400 V	FRN5.5E1S-4_
	FRN7.5E1S-4_

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (_) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos podremos sustituir por A,C,J o K

FRN11E1S-2/4 y FRN15E1S-2/4 (unidades en mm)

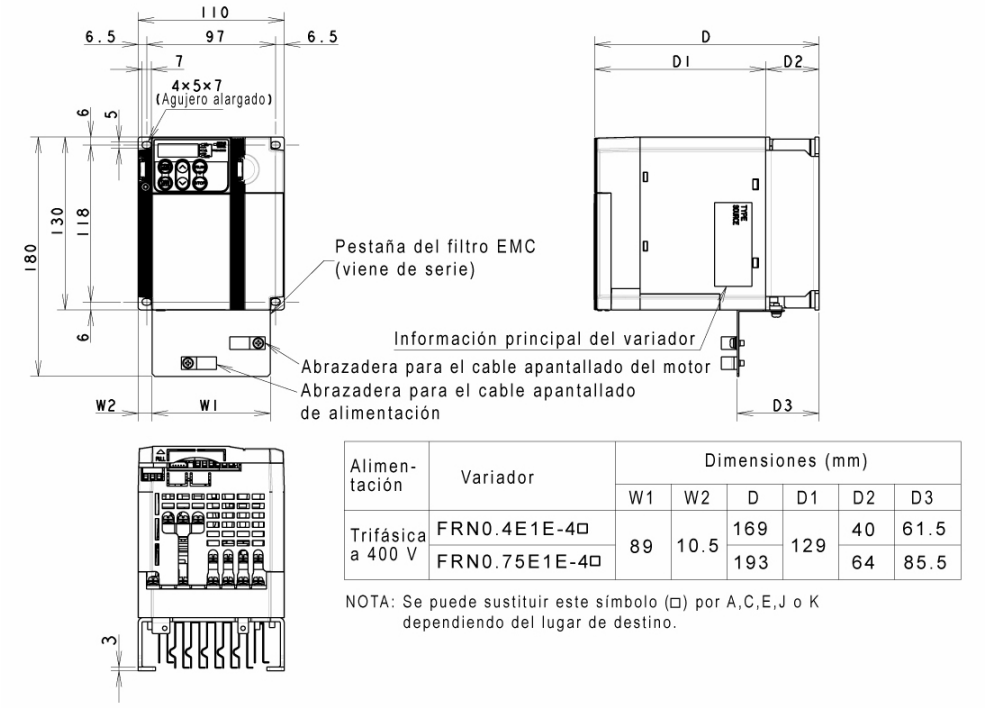




Tensión de alimentación	Variador
Trifásica 200 V	FRN11E1S-2_
	FRN15E1S-2_
Trifásica 400 V	FRN11E1S-4_
	FRN15E1S-4_

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (_) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos podremos sustituir por A,C,J o K

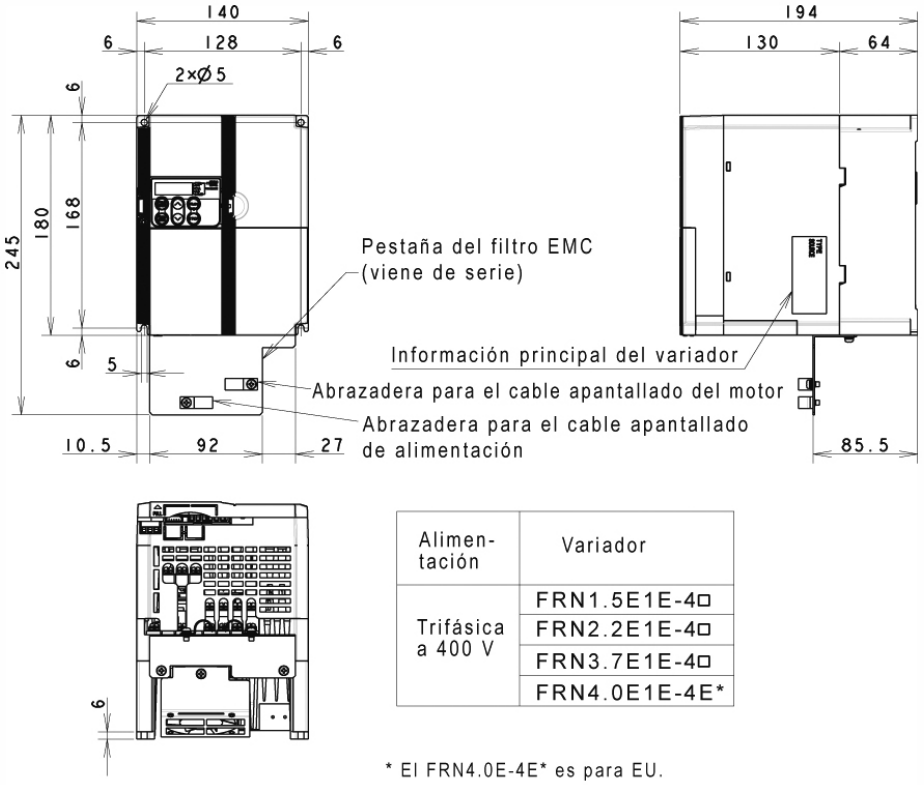
FRN0.4E1E-4 y FRN0.75E1E-4



Alimentación	Variador	Dimensiones (mm)					
		W1	W2	D	D1	D2	D3
Trifásica a 400 V	FRN0.4E1E-4□	89	10.5	169	129	40	61.5
	FRN0.75E1E-4□			193		64	85.5

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (□) por A,C,E,J o K dependiendo del lugar de destino.

FRN1.5E1E-4 a FRN4.0E1E-4

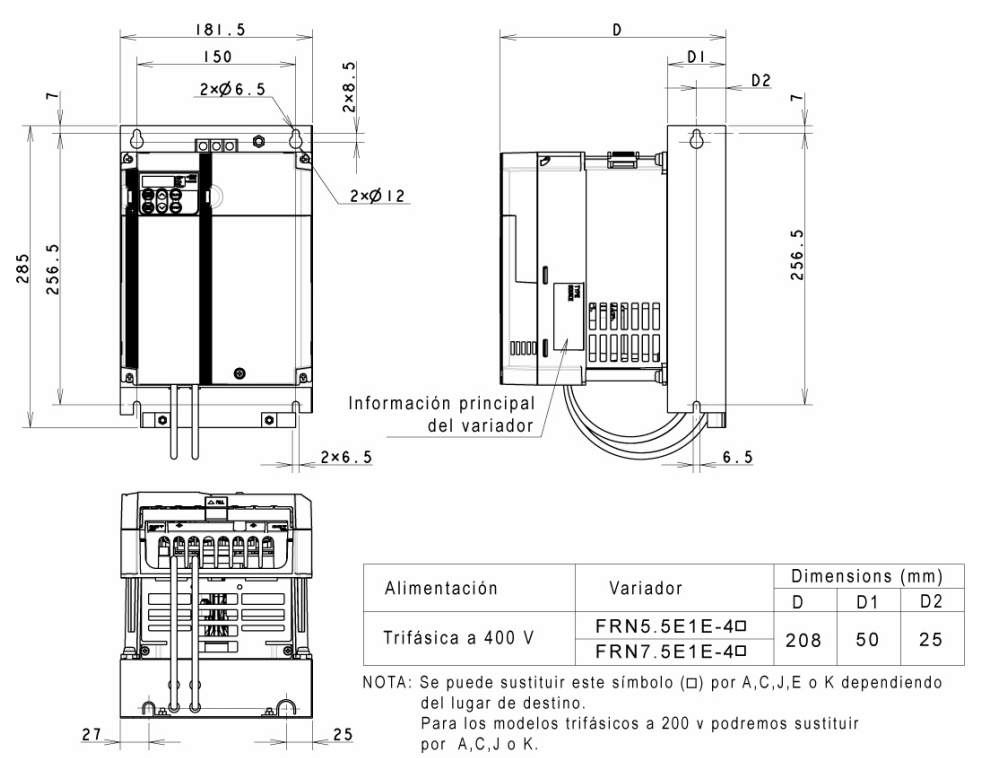


Alimentación	Variador
Trifásica a 400 V	FRN1.5E1E-4□
	FRN2.2E1E-4□
	FRN3.7E1E-4□
	FRN4.0E1E-4E*

* El FRN4.0E-4E* es para EU.

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (□) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos a 200 v podremos sustituir por A,C,J o K.

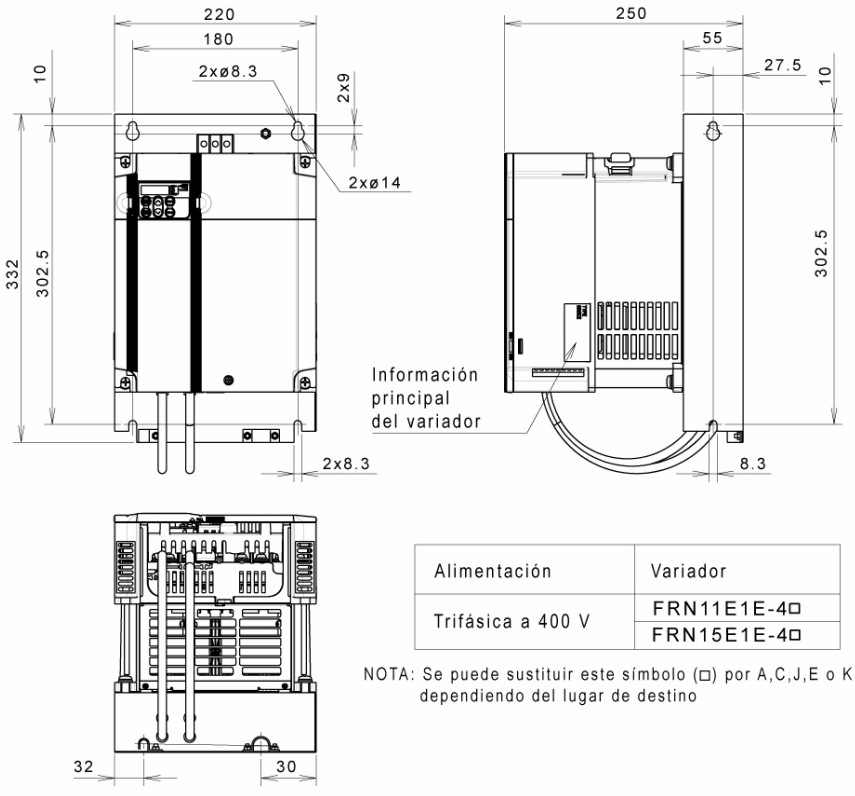
FRN5.5E1E-4 y FRN7.5E1E-4



Alimentación	Variador	Dimensions (mm)		
		D	D1	D2
Trifásica a 400 V	FRN5.5E1E-4□	208	50	25
	FRN7.5E1E-4□			

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (□) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino.
Para los modelos trifásicos a 200 v podremos sustituir por A,C,J o K.

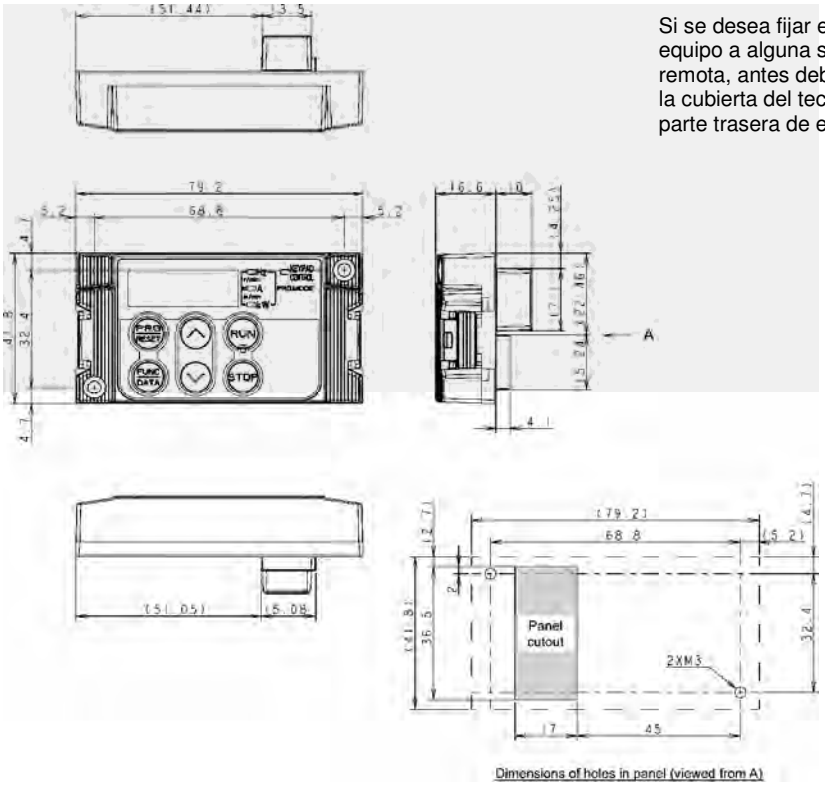
FRN11E1E-4 y FRN15E1E-4



Alimentación	Variador
Trifásica a 400 V	FRN11E1E-4□
	FRN15E1E-4□

NOTA: Se puede sustituir este símbolo (□) por A,C,J,E o K dependiendo del lugar de destino

8.2.2 Dimensiones del teclado (unidades en mm)



Si se desea fijar el teclado del equipo a alguna superficie remota, antes debe montarse la cubierta del teclado a la parte trasera de este

9. OPCIONES

9.1 Tabla de opciones

Nombre de la opción		Función y aplicación
Opciones principales	Reactancia CC (DCRE)	Se usa una DCRE principalmente para no perturbar el suministro eléctrico y para mejorar el factor de potencia (para reducir las componentes armónicas). **Nota:** NO OLVIDAR retirar el puente existente entre P1 y P(+) antes de instalar la DCRE.
	Filtro de salida (OFLE)	Instalar un filtro OFLE en la salida del variador (secundario) para: 1) Suprimir la fluctuación de la tensión en los terminales de potencia del motor. 2) Suprimir la corriente de fuga (debido a componentes armónicos). 3) Reducir el ruido de emisión y/o inducción emitido por las fases de salida motor. **Nota:** Utilizar un OFLE dentro del rango permitido de frecuencia portadora especificada por el parámetro F26 o de lo contrario se sobrecalentará el filtro.
	Inductancia de anillo (ACL)	Para reducir el ruido emitido por el variador se utiliza una ACL.
	Filtro de entrada (EMC)	Filtro para que el variador cumpla las directivas EMC europeas.
	Reactancia de corriente alterna (ACRE)	Esta opción debe conectarse al lado primario (lado de la alimentación del variador), cuando el factor de desequilibrio entre fases se sitúe entre el 2 y el 3%. $\text{Desequilibrio de voltaje} = \frac{\text{Voltaje máx.(V)} - \text{Voltaje min.(V)}}{\text{Voltaje medio trifásico(V)}} \times 67$
Opciones de funcionamiento y comunicaciones	Teclado multifunción (TP-G1) 	Permite monitorizar el estado del variador (tensión, corriente y potencia de entrada), así como ajustar diferentes parámetros de un modo conversacional. Además, permite seleccionar entre 6 idiomas y almacenar hasta 3 juegos de parámetros. Está equipado con una pantalla de cristal líquido.
	Cable de extensión para teclado (CB-S)	El cable de extensión conecta el puerto del teclado del equipo con el teclado (cable alargador). Se dispone de tres longitudes: 5 metros (CB-5S), 3 metros (CB-3S) y 1 metro (CB-1S).
	Tarjeta de comunicaciones RS485 (OPC-E1-RS)	Puerto de comunicaciones para la comunicación con un PLC u ordenador externo.
	Tarjeta de opción PG (OPC-E1-PG)	Esta tarjeta permite conectar una señal de tren de pulsos o una señal de un encoder. Esta señal se puede utilizar para generar una referencia de velocidad o para cerrar el lazo de velocidad y/o posición. Esta tarjeta trabaja con señales de 5 V TTL.
	Tarjeta de opción PG3 (OPC-E1-PG3)	Esta tarjeta permite conectar una señal de tren de pulsos o una señal de un encoder. Esta señal se puede utilizar para generar una referencia de velocidad o para cerrar el lazo de velocidad y/o posición. Esta tarjeta trabaja con señales de 12~15 V TTL.
	Tarjeta interfaz DeviceNet (OPC-E1-DEV)	Esta tarjeta se utiliza para comunicar el variador con el master en una red DeviceNet.
	Tarjeta interfaz ProfiBus (OPC-E1-PDP)	Esta tarjeta se utiliza para comunicar el variador con el master en una red ProfiBus.
	Tarjeta interfaz CC Link (OPC-E1-CCL)	Esta tarjeta se utiliza para comunicar el variador con un dispositivo con el interfaz CC Link
	Tarjeta de entradas/salidas adicionales (OPC-E1-DIO)	Esta tarjeta permite asignar una consigna de frecuencia en código binario o BCD. También permite monitorizar utilizando código binario.
	Loader software	Software para PC. Basado en Windows GUI (Interfaz de gráficos) permite programar los parámetros del variador fácilmente. También permite grabar/volcar los parámetros desde un archivo.
	Adaptador para ventilación externa (PB-F1)	Con este adaptador se podrá montar el radiador del variador en la parte externa del cuadro.

9.2 Filtro de entrada EMC

La tabla siguiente describe el filtro de entrada EMC y los niveles de la norma EMC que se cumplen para cada talla de variador.

	Modelo de variador	Filtro de entrada EMC	Nivel de conformidad
Alimentación trifásica a 400V	FRN0.4E1S-4	FS21559-9-07	C1 emisiones conducidas (25m, 15 kHz); C2 emisiones conducidas (100m, 15 kHz); C1 emisiones radiadas (25m, 15 kHz)
	FRN0.75E1S-4	FS21559-9-07	
	FRN1.5E1S-4	FS21559-9-07	
	FRN2.2E1S-4	FS21559-9-07	
	FRN4.0E1S-4	FS21559-13-07	
	FRN5.5E1S-4	FS21559-24-07	
	FRN7.5E1S-4	FS21559-24-07	
	FRN11E1S-4	FS21559-44-07	C1 emisiones conducidas (25m, 15 kHz); C2 emisiones conducidas (100m, 15 kHz); C2 emisiones radiadas (25m, 15 kHz)
	FRN15E1S-4	FS21559-44-07	
Alimentación monofásica a 200V	FRN0.1E1S-7	FS21558-10-07	C1 emisiones conducidas (25m, 15 kHz); C2 emisiones conducidas (100m, 15 kHz); C1 emisiones radiadas (25m, 15 kHz)
	FRN0.2E1S-7	FS21558-10-07	
	FRN0.4E1S-7	FS21558-10-07	
	FRN0.75E1S-7	FS21558-10-07	
	FRN1.5E1S-7	FS21558-17-07	
	FRN2.2E1S-7	FS21558-25-07	

9.3 Reactancia CC

9.3.1 Reactancia CC estándar

La tabla siguiente muestra las reactancias CC estándar recomendadas para cada talla de variador.

	Modelo de variador	Reactancia CC estándar
Alimentación trifásica a 400V	FRN0.4E1S-4	DCRE4-0,4
	FRN0.75E1S-4	DCRE4-0,75
	FRN1.5E1S-4	DCRE4-1,5
	FRN2.2E1S-4	DCRE4-2,2
	FRN4.0E1S-4	DCRE4-4,0
	FRN5.5E1S-4	DCRE4-5,5
	FRN7.5E1S-4	DCRE4-7,5
	FRN11E1S-4	DCRE4-11
	FRN15E1S-4	DCRE4-15
Alimentación monofásica a 200V	FRN0.1E1S-7	DCRE2-0,2
	FRN0.2E1S-7	DCRE2-0,4
	FRN0.4E1S-7	DCRE2-0,75
	FRN0.75E1S-7	DCRE2-1,5
	FRN1.5E1S-7	DCRE2-3,7
	FRN2.2E1S-7	DCRE2-3,7

9.3.2 Reactancia CC para el cumplimiento de la norma EN12015

La tabla siguiente muestra las reactancias CC recomendadas para el cumplimiento de la norma EN12015 (Con inductancia superior).

	Modelo de variador	Reactancia CC para el cumplimiento de la norma EN12015
Alimentación trifásica a 400V	FRN0.75E1S-4	DCRE4-0,75-F
	FRN1.5E1S-4	DCRE4-1,5-F
	FRN2.2E1S-4	DCRE4-2,2-F
	FRN4.0E1S-4	DCRE4-4,0-F
	FRN5.5E1S-4	DCRE4-5,5-F
	FRN7.5E1S-4	DCRE4-7,5-F
	FRN11E1S-4	DCRE4-11-F
	FRN15E1S-4	DCRE4-15-F

Sede Europa:

Fuji Electric FA Europe GmbH
Goethering 58
63067 Offenbach/Main
Alemania
Tel.: +49-69-669029-0
Fax: +49-69-669029-58
info_inverter@fujielectric.de
www.fujielectric.de

Alemania
Fuji Electric FA Europe GmbH
Región de ventas Sur
Drosselweg 3
72666 Neckartailfingen
Tel.: +49-7127-9228-00
Fax: +49-7127-9228-01
hgneiting@fujielectric.de

Suiza
Fuji Electric FA Schweiz
ParkAltenrhein
9423 Altenrhein
Tel.: +41-71-85829-49
Fax: +41-71-85829-40
info@fujielectric.ch
www.fujielectric.ch

Sede Japón:

Fuji Electric FA Components & Systems Co. Ltd
Mitsui Sumitomo Bank Ningyo-cho Bldg. 5-7,
Nihonbashi Odemma-cho, Chuo-ku
Tokyo 103-0011
Japón
Tel.: +81-3-5847-8011
Fax: +81-3-5847-8172
www.fujielectric.co.jp/fcs

Fuji Electric FA Europe GmbH
Verkaufsgebiet Nord
Región de ventas Norte
35325 Mücke
Tel.: +49-6400-9518-14
Fax.: +49-6400-9518-22
mrost@fujielectric.de

España
Fuji Electric FA España
Ronda Can Fatjó 5, Edifici D, Local B
Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola (Barcelona)
Tel.: +34 93 582 43 33
Fax: +34 93 582 43 44
droy@fujielectric.de

Distribuidor: